

**APLIKASI PEMERIKSAAN PARU-PARU DENGAN METODE  
AUSKULTASI BERBASIS ANDROID**



**Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna mencapai gelar  
Sarjana Komputer pada Jurusan Teknik Informatika  
Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Alauddin Makassar**

**Oleh:**

**MUHAMMAD GHAZY AHKAM**  
**NIM: 60200112094**

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UIN ALAUDDIN MAKASSAR**

**2018**

### PERSETUJUAN PEMBIMBING

Pembimbing penulisan skripsi saudara **Muhammad Ghazy Ahkam :** 60200112094, mahasiswa Jurusan Teknik Informatika pada Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar, setelah dengan seksama meneliti dan mengoreksi skripsi yang bersangkutan dengan judul, **"Aplikasi Pemeriksaan Paru-Paru Dengan Metode Auskultasi Berbasis Android"**, memandang bahwa skripsi tersebut telah memenuhi syarat-syarat ilmiah dan dapat disetujui untuk diajukan ke sidang Munaqasyah.

Demikian persetujuan ini diberikan untuk proses selanjutnya.

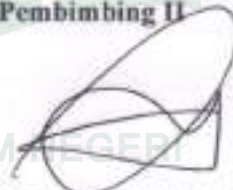
Samata, 21 Februari 2019

Pembimbing I



Dr. H. Kamaruddin Tone, M.M.  
NIP. 19571231 199203 1 002

Pembimbing II



Nur Afif, S.T., M.T.  
NIP. 19811024 200912 1 003

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI


Mahasiswa yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Ghazy Ahkam  
NIM : 60200112094  
Tempat/Tgl. Lahir : Dili, 14 Juli 1995  
Jurusan : Teknik Informatika  
Fakultas/Program : Sains dan Teknologi  
Judul : Aplikasi Pemeriksaan Paru-Paru Dengan Metode  
Auskultasi Berbasis Android

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar merupakan hasil karya saya sendiri. Jika dikemudian hari terbukti bahwa ini merupakan duplikasi, tiruan, plagiat, atau dibuat oleh orang lain, sebagian atau seluruhnya, maka skripsi dan gelar yang diperoleh karenanya batal demi hukum.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
Makassar, 21 Februari 2019

Penyusun,

  
Muhammad Ghazy Ahkam  
NIM : 60200112094

## PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi yang berjudul “Aplikasi Pemeriksaan Paru-Paru Dengan Metode Auskultasi Berbasis Android” yang disusun oleh Muhammad Ghazy Ahkam : 60200112094, mahasiswa Jurusan Teknik Informatika pada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar, telah diuji dan dipertahankan dalam sidang munaqasyah yang di selenggarakan pada Hari Selasa Tanggal 28 Februari 2019 M, bertepatan dengan 23 Jumadil Akhir 1440 H, dinyatakan telah dapat diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dalam Ilmu Teknik Informatika, Jurusan Teknik Informatika.

Makassar, 28 Februari 2019 M.

23 Jumadil Akhir 1440 H

### DEWAN PENGUJI:

Ketua : Prof. Dr. H. Arifuddin, M.Ag.

Sekretaris : A. Muh. Syafar, ST., MT.

Munaqisy I : Faisal, S.T., M.T.

Munaqisy III : Dr. Muh. Thahir Maloko, M.HI

Pembimbing I : Dr. H. Kamaruddin Tone, M.M.

Pembimbing II : Nur Afif, S.T., M.T.

(.....)  
(.....)  
(.....)  
(.....)  
(.....)  
(.....)

Diketahui oleh:

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Alauddin Makassar,



Prof. Dr. H. Arifuddin, M.Ag.

NIP. 19691205 199303 1 001

## KATA PENGANTAR



Tiada kata yang pantas penulis ucapkan selain puji syukur kehadiran Allah swt. atas berkat dan Rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Shalawat dan salam tak lupa penulis kirimkan kepada Baginda Rasulullah saw. yang telah membimbing kita semua. Penulisan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat keserjanaan di UIN Alauddin Makassar jurusan Teknik Informatika fakultas Sains dan Teknologi.

Dalam pelaksanaan penelitian sampai pembuatan skripsi ini, penulis banyak sekali mengalami kesulitan dan hambatan. Tetapi berkat keteguhan dan kesabaran penulis akhirnya skripsi ini dapat diselesaikan juga. Hal ini karena dukungan dan bantuan dari berbagai pihak yang dengan senang hati memberikan dorongan dan bimbingan yang tak henti-hentinya kepada penulis.

Melalui kesempatan ini, penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada Ayahanda masyur dan Ibunda nurhawani yang selalu memberikan doa, kasih sayang, dan dukungan baik moral maupun material. Tak akan pernah cukup kata untuk mengungkapkan rasa terima kasih Ananda buat ayahanda dan ibunda tercinta. Beberapa dukungan lainnya juga penulis ucapkan kepada:

1. Rektor Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar, Prof. Dr. H. Musafir Pababbari, M.Si.

2. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar, Prof. Dr. H. Arifuddin Ahmad, M.Ag.
3. Ketua Jurusan Teknik Informatika, Faisal, S.T., M.T. dan Sekretaris Jurusan Teknik Informatika, A. Muhammad Syafar, S.T., M.T
4. Pembimbing I, Dr. H. Kamaruddin Tone, M.M. dan pembimbing II, Nur Afif, S.T., M.T. yang telah membimbing penulis untuk mengembangkan pemikiran dalam penyusunan skripsi ini hingga selesai.
5. Seluruh dosen, staf dan karyawan Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar yang telah banyak memberikan sumbangsih baik tenaga maupun pikiran.
6. Seluruh Staf dan karyawan akademik Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar yang telah banyak memberikan bantuan dan bimbingan selama masa kuliah
7. Ayahanda Mansyur dan Ibunda Nurhawani atas segala doa, motivasi, pengorbanan serta kasih sayang yang sungguh luar biasa diberikan kepada penulis. Tak akan pernah cukup kata untuk mengungkapkan rasa terima kasih ananda buat ayahanda dan ibunda tercinta.
8. Terkhusus kepada Suci Wahyuni dan kakanda Taufiq, S.Kom yang telah banyak membantu, meluangkan waktu dan membimbing penulis selama mengerjakan tugas akhir serta selalu memotivasi dan memberikan ide – ide yang membangun.
9. Terima kasih kepada Keluarga Besar Jurusan Teknik Informatika angkatan 2012 “INTEGE12” atas kebersamaan, kekeluargaan, dukungan, dan canda



tawa yang sering kali muncul mewarnai hari-hari penulis selama duduk di bangku kuliah.

10. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, namun telah banyak terlibat membantu penulis dalam proses penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih terdapat kekeliruan karena keterbatasan kemampuan dan pengetahuan penulis sebagaimana manusia lainnya yang tak luput dari kesalahan dan kekurangan. Kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak demi perbaikan dan penyempurnaan akan penulis terima dengan senang hati. Semoga skripsi ini dapat berguna bagi para pembaca atau siapa saja yang tertarik dengan materinya. Lebih dan kurangnya penulis mohon maaf yang sebesar-besarnya, semoga Allah SWT. melimpahkan rahmat-Nya kepada kita semua. Aamiin.

Gowa, 08 November 2018

Penyusun,



Muhammad Ghazy Ahkam

NIM : 60200112094

## ABSTRAK

**Nama** : Muhammad Ghazy Ahkam  
**NIM** : 60200112094  
**Jurusan** : Teknik Informatika  
**Judul** : Aplikasi Pemeriksaan Paru-Paru Dengan Metode Auskultasi Berbasis Android  
**Pembimbing I** : Dr. H. Kamaruddin Tone, M.M.  
**Pembimbing II** : Nur Afif, S.T., M.T.

---

Salah satu cara yang digunakan dokter untuk mendiagnosa paru-paru adalah dengan mendengar suara paru dengan menggunakan stetoskop. Teknik ini dikenal dengan teknik auskultasi. Suara paru yang dihasilkan pada beberapa kasus penyakit paru menunjukkan adanya pola tertentu yang bisa dikenali.

Tujuan penelitian ini adalah merancang suatu alat untuk mendengar suara paru-paru dengan menggunakan stetoskop akustik yang di modifikasi dengan menempatkan sebuah mikropon kondenser di dalam pipa berongga stetoskop akustik untuk mengkonversi bunyi yang ditangkap oleh chestpiece menjadi sinyal listrik. Dalam melakukan penelitian ini, jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kualitatif dengan metode eksperimental

hasil penelitian penelitian ini berupa aplikasi pemeriksa paru-paru dengan metode auskultasi berbasis android yang akan menghasilkan tampilan grafik dari suara paru-paru yang telah direkam beserta informasi berupa durasi dan frekuensi yang akan memudahkan pengguna dalam melakukan pemeriksaan paru

Kata kunci : **Stetoskop, Auskultasi, Suara paru-paru, Android**



## DAFTAR ISI

PERSETUJUAN PEMBIMBING .....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
PENGESAHAN SKRIPSI .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
ABSTRAK .....	viii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Rumusan Masalah.....	5
C. Fokus Penelitian dan Deskripsi Fokus.....	5
D. Tujuan dan Kegunaan Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN TEORITIS.....	8
A. Oksigen .....	8
B. Suara paru-paru .....	9
C. Jenis suara paru-paru .....	11
1. suara paru-paru normal .....	12
2. Suara Paru-Paru Abnormal .....	13
3. Suara Paru-Paru Tambahan ( <i>Adventitious sounds</i> ) .....	14
D. Auskultasi.....	17
E. Stetoskop.....	18
F. Audio .....	19
G. Wav Audio .....	21
H. Mic Kondensor .....	22

I. Android .....	23
J. Daftar simbol.....	26
BAB III METODE PENELITIAN .....	31
A. Jenis dan Lokasi Penelitian .....	31
B. Pendekatan Penelitian .....	31
C. Sumber Data .....	32
D. Metode Pengumpulan Data .....	32
E. Instrumen Penelitian .....	32
F. Teknik Pengolahan dan Analisis Data .....	33
BAB IV ANALISIS DAN PERANCANGAN .....	35
A. Analisis sistem yang sedang berjalan .....	35
B. Analisis sistem yang diusulkan .....	36
C. Perancangan sistem.....	41
BAB V IMPLEMENTASI DAN ANALISIS HASIL .....	54
A. Implementasi .....	54
B. Pengujian.....	64
BAB VI PENUTUP .....	69
A. Kesimpulan .....	69
B. Saran .....	69
DAFTAR PUSTAKA .....	70
DAFTAR RIWAYAT HIDUP .....	72

## DAFTAR TABEL

II.1 jenis suara paru-paru.....	12
II.2 Simbol <i>use case diagram</i> .....	26
II.3 Simbol <i>activity diagram</i> .....	27
II.4 Simbol <i>flowchart</i> .....	29
IV.5 Spesifikasi <i>use case</i> untuk rekam data.....	42
IV.6 Spesifikasi <i>use case</i> untuk pilih data .....	43
V.7 hasil pengujian halaman utama.....	65
V.8 Hasil pengujian menu utama .....	66
V.9 Hasil pengujian <i>submenu</i> pasien.....	66
V.10 Hasil pengujian perekaman suara paru-paru.....	67
V.11 pengujian hasil perekaman suara paru-paru .....	67

## DAFTAR GAMBAR

II.1 Sistem pernafasan pada manusia.....	11
II.2 suara paru-paru berdasarkan lokasi auskultasi.....	13
II.3 Mic kondensor.....	23
IV.4 <i>Flow map</i> sistem yang sedang berjalan.....	35
IV.5 <i>Flow map</i> sistem yang diusulkan.....	38
IV.6 <i>Flowchart</i> aplikasi pemeriksa paru-paru.....	40
IV.7 Arsitektur umum.....	41
IV.8 diagram <i>use case</i> system .....	42
IV.9 Activity diagram system ( rekam suara ) .....	44
IV.10 <i>Activity</i> digram sistem (pilih data).....	45
IV.11 <i>Class Diagram</i> .....	46
IV.12 <i>Sequence diagram</i> merekam suara .....	46
IV.13 <i>Sequence diagram</i> list pasien .....	47
IV.14 <i>Sequence diagram</i> tentang aplikasi .....	47
IV.15 desain antarmuka <i>splashscreen</i> .....	48
IV.16 antarmuka <i>menu</i> pasien .....	49
IV.17 desain antarmuka <i>sub menu</i> pasien.....	50
IV.18 desain antarmuka data pasien .....	51
IV.19 desain antarmuka rekaman paru-paru pasien .....	52
IV.20 desain antarmuka menu utama aplikasi.....	53
V.21 antarmuka <i>splashscreen</i> .....	54
V.22 antarmuka <i>menu</i> pasien .....	55

V.23 antarmuka menu tambah pasien.....	56
V.24 titik auskultasi bagian  depan.....	57
V.25 titik auskultasi bagian belakang .....	58
V.26 perekaman suara paru-paru.....	59
V.27 hasil perekaman suara paru-paru.....	60
V.28 titik auskultasi yang telah direkam.....	61
V.29 Menu navigasi aplikasi .....	62
V.30 Menu contoh data ( depan ) .....	63
V.31 Menu contoh data ( belakang ).....	64



# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Menjaga Kesehatan sangatlah penting dalam kehidupan sebab itu adalah langkah yang baik untuk menjalani seluruh aktivitas dalam mencapai tujuan hidup ,jika kesehatan terganggu maka akan mempengaruhi seluruh hasil yang akan kita dapatkan juga dalam mencapai tujuan hidup nantinya.

Allah swt. berfirman dalam Q.S Al-A'raf/7: 31.

يٰۤاٰدَمُ خُذُوْا زِيْنَتَكُمْ عِنْدَ كُلِّ مَسْجِدٍ وَكُلُوْا وَاشْرَبُوْا وَلَا تُسْرِفُوْا  
اِنَّهٗ لَا يُحِبُّ الْمُسْرِفِيْنَ

Terjemahnya :

“Hai anak Adam, pakailah pakaianmu yang indah di Setiap (memasuki) mesjid, Makan dan minumlah, dan janganlah berlebih-lebihan. Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang-orang yang berlebih-lebihan. ”  
( Kementerian Agama, 2016)

Dalam Tafsir al-Misbah dijelaskan bahwa : Makanlah makanan yang halal, enak, bermanfaat, bergizi, berdampak baik, serta minumlah apa saja selama tidak memabukkan dan mengganggu kesehatan. Dan janganlah berlebih-lebihan dalam segala aktivitas, baik dalam beribadah dengan menambah cara maupun dalam makan dan minum atau apa saja. Karena sesungguhnya Allah tidak menyukai, yakni tidak melimpahkan rahmat dan ganjaran bagi orang-orang yang berlebih-lebihan. ( Shihab, 2009)



Pada dasarnya, agama islam sangat menganjurkan kesehatan, sebab apa yang bisa dilakukan oleh seseorang dalam keadaan sehat lebih banyak daripada yang apa yang bisa dilakukannya dalam keadaan sakit. Manusia bisa beribadah, berjihad, berdakwah dan membangun peradaban dengan baik, jika faktor fisik berada dalam kondisi yang kondusif. Jadi, kesehatan fisik, secara tidak langsung, merupakan faktor yang cukup menentukan bagi tegaknya kebenaran dan terwujudnya kebaikan.

Di dalam masalah kesehatan, al-Qur'an lebih banyak menjelaskan tindakan-tindakan yang bersifat pencegahan (preventif), daripada tindakan pengobatan dan penyembuhan (kuratif). Hal ini harus direnungkan dan menjadi panduan manusia dalam membangun kesehatan individu dan masyarakat. Prof. dr. Hamad Hasan Raqith, PhD menegaskan bahwa secara umum, kesehatan dalam Islam berprinsip pada upaya menjaga kesehatan secara preventif (menjaga kesehatan sebelum sakit). Kemudian setelah itu, Islam menganjurkan pengobatan bagi siapa yang membutuhkan karena sakit. Inilah salah satu prinsip dalam Islam yang sesuai dengan karakteristik, kemampuan dan keadaan fitrah manusia (Raqith, 2007: 36)

Allah swt. berfirman dalam Q.S Asy-Syu'ara/26: 80.

وَإِذَا مَرَضْتُ فَهُوَ يَشْفِينِ

Terjemahnya :

“ dan apabila aku sakit, Dialah Yang menyembuhkan aku, ” ( Kementerian Agama, 2016)

ayat tersebut mengandung nilai bahwa obat dan kondisi sehat merupakan nikmat Allah swt yang harus disyukuri. Al-Maroghi ketika menafsiri ayat di atas

menjelaskan bahwa ketika aku sakit, Allah-lah yang memberiku nikmat berupa obat (Al-Maroghi, tt: 19/72). Adapun cara mensyukuri nikmat sehat tersebut yaitu dengan menjaga kesehatan tersebut agar terhindar dari berbagai penyakit, dan menggunakan nikmat kesehatan itu untuk beribadah dan beraktifitas yang selaras dan sesuai dengan aturan dan syari'at Allah swt.

Dalam bidang kesehatan, teknologi telah mengambil peranan yang penting. Seperti Stetoskop merupakan alat yang biasa digunakan pada bidang kesehatan untuk mendeteksi kondisi seseorang. Stetoskop biasa digunakan untuk mendengarkan suara yang ada di dalam tubuh seseorang, seperti suara pernafasan manusia. Teknik ini disebut dengan auskultasi.

Teknik auskultasi dengan menggunakan stetoskop memiliki banyak batasan dan kekurangan. Teknik ini merupakan suatu proses yang subjektif dimana hasilnya bergantung pada kemampuan pendengaran seseorang, pengalamannya, dan kemampuannya mengenali perbedaan antara pola-pola suara yang ada (Sovijarvi dkk.2000). Ini dikareakan suara yang dihasilkan oleh stetoskop masih bersifat kasar sehingga bagi para dokter muda dan mahasiswa kedokteran masih sulit dalam menentukan suara yang berkaitan dan proses diagnosis yang dihasilkan belum benar. Selain itu data suara tidak tersimpan sehingga sulit untuk didiskusikan lagi bersama dokter-dokter lainnya

Namun pada saat ini, metode metode komputerisasi untuk merekam dan menganalisis suara pernafasan telah mengatasi permasalahan yang ada pada teknik auskulasi sederhana (Sovijarvi dkk,2000).

Seiring berkembangnya teknologi, komputasi *mobile* mengalami kemajuan yang pesat. Ini ditandai dengan semakin banyaknya fungsi pada perangkat *mobile* atau yang disebut dengan *smartphone*. Android merupakan salah satu basis *smartphone* yang saat ini sedang populer bahkan hampir diseluruh dunia. Dengan banyaknya aktivitas seseorang, sebagian besar orang memilih untuk belajar secara mandiri dan tidak terfokus di satu tempat atau pun waktu. Maksudnya, seseorang dapat belajar dimana saja dan kapan saja. Suatu aplikasi pembelajaran yang dapat berjalan pada perangkat *mobile*, menjadi strategi seseorang untuk dapat memanfaatkan teknologi sebagai alat menambah pengetahuan yang dapat dilakukan kapanpun dan dimanapun.

Dari penjelasan di atas penulis tertarik untuk memanfaatkan suara paru-paru (suara pernafasan) sebagai bahan penelitian dengan merancang alat pemeriksaan paru-paru dengan metode auskultasi berbasis android. Suara paru (suara pernafasan). Suara pernafasan yang telah direkam dengan menggunakan metode auskultasi akan divisualisasikan ke dalam bentuk grafik yang menunjukkan kondisi dari paru-paru tersebut. bentuk grafik dari suara paru-paru ini diharapkan dapat memberikan manfaat dalam meneliti kondisi paru-paru seseorang tidak hanya dalam bentuk suara tapi juga dalam bentuk visual. Maka dari itu penelitian ini berfokus pada perancangan sebuah aplikasi pemeriksaan paru-paru dengan metode auskultasi pada manusia.

Beberapa penelitian yang berkaitan dengan suara paru-paru yang menjadi bahan referensi penulis seperti, Analisis dan klasifikasi suara pernafasan dengan *signal coherence method* yang dihasilkan oleh Baydar dkk.( 2003). Karakteristik

suara pernafasan dan suara tambahan pada sistem pernafasan yang dipaparkan oleh Sovijarvi *dkk.* (2000). Aplikasi Pengolahan Sinyal Digital pada Analisis dan Pengenalan Suara Jantung dan Paru untuk Diagnosis Penyakit Jantung dan Paru Secara Otomatis (Rizal & Suryani, 2007).

### **B. Rumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah yaitu Bagaimana Membangun Aplikasi Pemeriksaan paru-paru dengan metode auskultasi berbasis Android ?

### **C. Fokus Penelitian dan Deskripsi Fokus**

Dalam penelitian ini perlu adanya pengertian pada pembahasan yang terfokus sehingga permasalahan tidak melebar. Adapun fokus penelitiannya sebagai berikut:

1. Alat yang dirancang untuk mendeteksi suara paru-paru adalah stetoskop akustik yang telah dimodifikasi
2. Alat yang dirancang mampu terhubung ke *smartphone*
3. Aplikasi mampu merekam suara paru-paru
4. Aplikasi mampu menampilkan bentuk visual dari suara paru-paru (suara nafas)
5. Aplikasi ini dibangun dengan menggunakan *android studio*
6. Mic kondensor digunakan untuk mengubah energi akustik menjadi energi listrik

Untuk mempermudah pemahaman dan memberikan gambaran serta menyamakan persepsi antara penulis dan pembaca, maka dikemukakan penjelasan

yang sesuai dengan variabel dalam penelitian ini. Adapun deskripsi fokus dalam penelitian adalah:

1. Stetoskop adalah sebuah alat medis akustik yang digunakan untuk memeriksa suara dalam tubuh
2. *Smartphone* adalah telepon genggam yang mempunyai kemampuan dengan penggunaan dan fungsi yang menyerupai komputer
3. Suara nafas adalah suara yang dihasilkan udara yang masuk dan keluar paru pada waktu bernafas
4. *Android studio* merupakan program komputer resmi yang memiliki beberapa fasilitas yang dibutuhkan untuk membangun sebuah perangkat lunak untuk pengembangan *platform* android.

#### ***D. Tujuan dan Kegunaan Penelitian***

##### **1. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini yaitu merancang aplikasi pemeriksaan suara paru-paru manusia dengan metode auskultasi pada suatu perangkat *mobile* berbasis android agar dapat digunakan sebagai bahan diskusi dan pembelajaran bagi penggunanya.

##### **2. Kegunaan Penelitian**

Diharapkan pada penelitian ini dapat diambil beberapa manfaat yang mencakup tiga hal pokok berikut :

###### **a. Bagi Dunia Akademik**

Dapat memberikan suatu referensi yang berguna bagi dunia akademis khususnya dalam penelitian yang akan dilaksanakan oleh para peneliti yang akan datang dalam hal perkembangan teknologi kesehatan.

**b. Bagi Pengguna**

Mempermudah pengguna untuk melakukan pemeriksaan paru-paru secara mudah menggunakan perangkat android.

**c. Bagi Penulis**

Untuk memperoleh gelar sarjana serta menambah pengetahuan dan wawasan serta mengembangkan daya nalar dalam pengembangan teknologi kesehatan dan *android mobile platform*.





## BAB II

### TINJAUAN TEORITIS

#### *A. Oksigen*

Oksigen adalah gas yang paling dibutuhkan manusia saat bernapas. Oksigen memainkan peranan penting dalam proses perombakan bahan makanan di dalam tubuh. Tanpa oksigen, manusia akan mati secara perlahan.

Allah berfirman' dalam Q.S Al-An'am/6: 125.

فَمَنْ يُرِدِ اللَّهُ أَنْ يَهْدِيَهُ يَشْرَحْ صَدْرَهُ لِلْإِسْلَامِ وَمَنْ يُرِدْ أَنْ يُضِلَّهُ يَجْعَلْ صَدْرَهُ ضَيِّقًا حَرَجًا كَأَنَّمَا يَصَّعَّدُ فِي السَّمَاءِ كَذَلِكَ يَجْعَلُ اللَّهُ الرِّجْسَ عَلَى الَّذِينَ لَا يُؤْمِنُونَ

Terjemahnya :

“ Siapa yang dikehendaki Allah menunjukinya, niscaya Dia melapangkan dadanya untuk memeluk Islam. Siapa yang dikehendaki Allah kesesatannya, niscaya Dia menjadikan dadanya sesak lagi sempit, seolah-olah ia sedang mendaki ke langit." ( Kementerian Agama, 2016)

Dalam ayat diatas Allah mengibaratkan mereka dengan orang yang mendaki ke langit, Karena, tentu saja di luar angkasa kadar oksigen sangatlah kurang. Mereka tidak mampu bernapas dengan baik sehingga dada mereka menjadi sesak.

Fa-dhilatul Ustaz Ahmad Mushthafa Al Maraghiy menulis dalam Tafsir waktu akan menutup tafsir ayat 125 ini: Ilmu penerbangan sekarang telah membenarkan apa yang Engkau tuturkan dalam ayat-Mu ini, ayat 125 dari surat Al-An'am yaitu sudah pasti kebenaran apa yang tersebut di dalam ilmu alam, yaitu

tekanan udara itu berbeda-beda menurut perbedaan lapisan udara itu sendiri. Sekarang telah diketahui bahwa lapisan-lapisan atas dari udara ini lebih tipis dari lapisan yang dibawahnya. Yaitu setiap manusia naik ke lapisan yang lebih tinggi ia merasa memerlukan kepada udara, dan nafasnya akan sesak, karena disana telah berkurang udara yang diperlukannya, sehingga terkadang mereka perlu membawa udara persediaan untuk digunakan bernafas, supaya mereka dapat meneruskan perjalanannya menembus lapisan-lapisan tersebut adanya.

Itulah sebabnya mengapa tabung-tabung gas oksigen selalu tersedia di rumah sakit yang ada di sekitar kita. Di saat tertentu seseorang membutuhkan oksigen dengan alat bantu agar bisa bernapas dengan baik. Bukan nitrogen, argon, maupun karbon dioksida. Jika menghirup gas karbon dioksida terus menerus tanpa oksigen yang cukup, maka seseorang bisa mati lemas secara perlahan. Udara yang kita hirup sehari-hari selama hidup di dunia ini ternyata bukanlah oksigen murni. Saat bernapas, tubuh kita mengambil udara dari alam bebas untuk digunakan untuk berbagai keperluan tubuh.

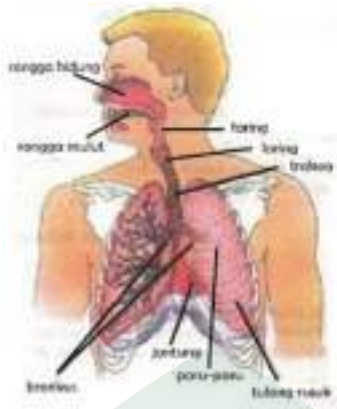
Udara yang masuk ke dalam tubuh mengandung berbagai gas seperti oksigen, karbon dioksida, argon, nitrogen, dan uap air. Namun tidak menutup kemungkinan terdapat gas lain yang tercapur di dalam udara yang dihirup manusia.

### **B. Suara paru-paru**

Suara paru-paru merupakan bagian dari suara pernafasan atau yang biasa disebut *respiratory sound*. Dalam suara pernafasan meliputi suara yang terdapat pada mulut dan trakea, sedangkan suara paru-paru terjadi pada bagian sekitar dada (*chest wall*). Respirasi dapat didefinisikan sebagai kegiatan dalam bernafas. Di

dalamnya termasuk seluruh proses yang berkontribusi dalam hal menghirup oksigen (*inhaling*) dan mengeluarkan karbon dioksida (*exhaling*). Suara pernafasan didefinisikan sebagai keseluruhan suara yang berhubungan dengan respirasi termasuk suara nafas (*breath sounds*), suara adventif (*abnormal sounds*), suara batuk (*cough sounds*), dengkur (*snoring sounds*), dan suara bersin (*sneezing sounds*) (Sovijarvi dkk.2000).

Adanya suara di dalam paru-paru manusia dikarenakan terjadi turbulensi udara saat udara memasuki saluran pernafasan selama proses pernafasan terjadi. Turbulensi yang terjadi di dalam paru-paru manusia terjadi karena adanya perbedaan saluran udara pada sistem pernafasan sehingga menyebabkan udara mengalir dari saluran yang lebar ke saluran yang lebih sempit ataupun sebaliknya. sistem respirasi dapat dipisahkan menjadi 2 saluran yaitu saluran atas dan bawah. Saluran pernafasan atas terdiri dari hidung, *paranasal sinus*, *pharynx*, dan *larynx*. Fungsi dari saluran ini adalah untuk menyaring, menghangatkan, dan melembabkan udara sebelum mencapai unit pertukaran gas. Saluran bawah terdiri dari *trachea*, *bronchus* utama kanan yang terbagi menjadi 3 lobar atau bagian paru (atas, tengah dan bawah), *bronchus* kiri yang terbagi menjadi 2 lobar, *bronchioli*, dan berakhir di *alveoli*, dimana pertukaran gas terjadi. Puncak suara paru-paru normal biasanya pada frekuensi dibawah 100Hz, energi suara paru-paru menurun dengan tajam antara 100-200Hz tapi masih dapat dideteksi pada atau di atas 800Hz dengan alat yang sensitif (Sukresno, F, dkk. 2009).



**Gambar II.1 Sistem pernafasan pada manusia**

Dalam proses pernafasan terdapat dua proses utama yaitu proses inspirasi dan proses ekspirasi. Proses inspirasi yaitu proses yang terjadi saat kita menghirup udara ke dalam paru-paru, dalam proses ini oksigen masuk ke dalam tubuh. Ekspirasi yaitu proses yang terjadi saat kita mengeluarkan udara dari paru-paru, dan dalam proses ini Karbon dioksida dikeluarkan dari dalam tubuh. Pada saat inspirasi, suara paru-paru yang terdengar akan lebih kuat dari pada saat ekspirasi. Hal ini terjadi dikarenakan turbulensi udara pada saat proses inspirasi berlangsung lebih kuat dibandingkan pada saat proses ekspirasi. Namun, durasi antara ekspirasi lebih panjang dari inspirasi.

Saat inspirasi, udara mengalir dari saluran udara yang lebih luas ke saluran udara yang lebih sempit sehingga turbulensi udara yang terjadi lebih kuat, sedangkan pada saat ekspirasi terjadi hal yang sebaliknya dari inspirasi. Akibat dari proses inilah maka pada saat inspirasi suara yang terdengar lebih keras.

### ***C. Jenis suara paru-paru***

Suara paru-paru terjadi karena adanya turbulensi dari aliran udara saat udara memasuki saluran pernafasan. Pada saat tarik nafas (inspirasi), udara yang masuk

mengalir dari saluran yang lebar ke saluran yang lebih sempit menuju ke alveoli. Udara yang menabrak dinding saluran pernafasan menyebabkan terjadinya turbulen dan menghasilkan suara. Sedangkan pada saat buang nafas (ekspirasi), udara yang masuk mengalir ke arah yang berlawanan menuju saluran udara yang lebih lebar. Ini mengakibatkan turbulen yang terjadi lebih sedikit, sehingga pada ekspirasi normal terdengar suara yang lebih kecil dibandingkan pada saat inspirasi (Ramadhan, M,Z.2012).

Suara paru-paru dibagi dalam beberapa kategori yang didasarkan pada *pitch*, intensitas, lokasi, dan rasio antara inspirasi dan ekspirasi. Suara paru-paru secara umum dibagi ke dalam tiga kategori, yaitu suara paru-paru normal, suara paru-paru abnormal, dan suara tambahan (*adventitious sound*). Dapat dilihat pada tabel Berikut pembagian suara paru-paru menurut Ramadhan, M, Z (2012).

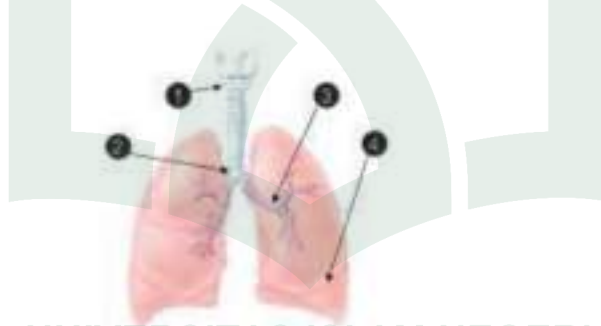
**Tabel II.1 jenis suara paru-paru**

<b>Suara Paru-Paru</b>		
<b>Normal</b>	<b>Abnormal</b>	<b>adventitious</b>
<b>Tracheal</b>	Absent/Decreaset	Crackles
<b>Vesicular</b>	Harsh Vesicular	Wheeze
<b>Bronchial</b>		Stridor
<b>Bronchovesicular</b>		Ronchi
		Pleural Rub

1. suara paru-paru normal

Pada suara paru-paru normal, dapat dibagi lagi menjadi 4 bagian. Pembagian ini didasarkan pada posisi stetoskop pada saat auskultasi (Ramadhan, M,Z. 2012) Pembagian yang dimaksud adalah sebagai berikut :

- a. *Tracheal Sound*, yaitu suara yang terdengar pada bagian tracheal, yaitu pada bagian larik dan pangkal leher.
- b. *Bronchial Sound*, yaitu suara yang terdengar pada bagian bronchial, yaitu suara pada bagian percabangan antara paru-paru kanan dan paru-paru kiri.
- c. *Bronchovesicular Sound*, suara ini didengar pada bagian ronchus, yaitu tepat pada bagian dada sebelah kanan atau kiri.
- d. *Vesicular Sound*, suara yang dapat didengar pada bagian vesicular, yaitu bagian dada samping dan dada dekat perut.



**Gambar II.2 suara paru-paru berdasarkan lokasi auskultasi**

## 2. Suara Paru-Paru Abnormal

Pada saat dilakukan auskultasi, tidak jarang dapat didengar suara paru-paru yang normal (*normal sound*) namun terdengar di tempat yang tidak seharusnya pada bagian interior dan posterior. Hal ini menyebabkan suara paru-paru yang didengar digolongkan pada suara abnormal. Beberapa bagian dari suara abnormal menurut Ramadhan,M,Z (2012) seperti berikut :



a) *Decreased Breath Sound (Absent)*

Sering ditemukan suara paru-paru tidak terdengar pada bagian dada atau dapat dikatakan suara menghilang yang dapat berarti terdapat suatu masalah pada bagian tersebut. Masalah yang terjadi dapat disebabkan oleh penyakit seperti daging yang tumbuh hingga paru-paru yang mengecil.

b) *Bronchial*

Terdengar suara inspirasi keras disusul dengan ekspirasi yang lebih keras lagi. Suara *bronchial* sangat nyaring, *pitch* tinggi, dan suara terdengar dekat dengan stetoskop. Terdapat gap antara fasa inspirasi dan ekspirasi pada pernafasan, dan suara ekspirasi terdengar lebih lama dibanding suara inspirasi. Jika suara ini terdengar dimana-mana kecuali di manubrium, hal tersebut biasanya mengindikasikan terdapat daerah konsolidasi yang biasanya berisi udara tetapi berisi air.

c) *Harsh Vesicular*

Suara pernafasan vesikular merupakan suara pernafasan normal yang paling umum dan terdengar hampir di semua permukaan paru-paru. Suaranya lembut dan *pitch* rendah. Suara inspirasi lebih panjang dibanding suara ekspirasi. Apabila suara terdengar lebih kuat dari biasanya dapat berarti tergolong suara abnormal dan dapat digolongkan sebagai *harsh vesicular*.

3. Suara Paru-Paru Tambahan ( *Adventitious sounds* )

Kategori terakhir dari suara paru-paru yaitu suara tambahan (*adventitious sound*). Suara paru-paru tambahan ini muncul karena adanya kelainan pada paru-

paru yang disebabkan oleh penyakit. Beberapa contoh suara tambahan pada paru-paru menurut Ramadhan,M,Z (2012), yaitu :

a) *Crackles*

*Crackles* adalah jenis suara yang bersifat discontinuous (terputus-putus), pendek, dan kasar. Suara ini umumnya terdengar pada proses inspirasi. Suara *crackles* ini juga sering disebut dengan nama *rales* atau *crepitation*. Suara ini dapat diklasifikasikan sebagai *fine*, yaitu memiliki *pitch* tinggi, lembut, sangat singkat. Atau sebagai *coarse*, yaitu *pitch* rendah, lebih keras, tidak terlalu singkat. Spectrum frekuensi suara *crackles* antara 100-2000Hz (Sovijarvi, dkk. 2000). Suara *crackles* dihasilkan akibat dua proses yang terjadi. Proses pertama yaitu ketika terdapat saluran udara yang sempit tiba-tiba terbuka hingga menimbulkan suara mirip seperti suara “plop” yang terdengar saat bibir yang dibasahi tiba-tiba dibuka. Apabila terjadi di daerah bronchioles maka akan tercipta *fine crackles*. Proses kedua, ketika gelembung udara keluar pada *pulmonary edema*. Kondisi yang berhubungan dengan terjadinya *crackles* :

1. *Asma*

2. *Bronchiectasis*

3. *Chronic bronchitis*

4. *Interstitial lung disease*

b) *wheeze*

Suara ini dihasilkan oleh pergerakan udara turbulen melalui lumen jalan nafas yang sempit. *Wheeze* merupakan jenis suara yang bersifat kontiniu,

memiliki *pitch* tinggi, lebih sering terdengar pada proses ekspirasi. Suara ini terjadi saat aliran udara melalui saluran udara yang menyempit karena sekresi, benda asing ataupun luka yang menghalangi. Jika *Wheeze* terjadi, terdapat perubahan setelah bernafas dalam atau batuk.

Kondisi yang menyebabkan *wheezing* :

1. *Asthma*

2. *CHF*

3. *Cronic bronchitis*

c) *Ronchi*

*Ronchi* merupakan jenis suara yang bersifat kontiniu, *pitch* rendah, mirip seperti *Wheeze*. Tetapi dalam ronchi jalan udara lebih besar, atau sering disebut coarse ratlingsound. Suara ini menunjukkan halangan pada saluran udara yang lebih besar oleh sekresi. Kondisi yang berhubungan dengan terjadinya ronchi yaitu :

1. *Pneumonia*

2. *Asthma*

3. *Bronchitis*

d) *Stridor*

Merupakan suara *Wheeze* pada saat inspirasi yang terdengar keras pada *trachea*. *Stridor* menunjukkan indikasi luka pada trachea atau pada larynx sehingga sangat dianjurkan pertolongan medis.

*e) Plerual rub*

*Pleural rub* merupakan suara yang terdengar menggesek atau menggeretak yang terjadi saat permukaan pleural membengkok atau menjadi kasar dan bergesekan satu dan lainnya. Suaranya dapat bersifat kontiniu atau diskontiniu. Biasanya terlokasi pada suatu tempat di dinding dada dan terdengar selama fase inspirasi atau ekspirasi. Beberapa kondisi yang menyebabkan *pleural rub* :

1. *Pleurisy*
2. *Pneumonia*
3. *Tuberculosis*

***D. Auskultasi***

Auskultasi merupakan teknik untuk mendengarkan suara dari dalam tubuh. Hippocrates (460-377 SM) yang menemukan teknik auskultasi dengan cara meletakkan telinganya pada dada pasien dan menggambarkan suara yang didengarnya. Tahun 1816, René Laennec melakukan auskultasi dengan menggunakan gulungan kertas untuk menghindari auskultasi secara langsung, teknik inilah yang akhirnya tercipta stetoskop. Proses auskultasi merupakan suatu hal yang penting karena membutuhkan teknik yang efektif dan klinis yang akan dipelajari untuk mengevaluasi fungsi pernafasan seorang pasien dengan menggunakan alat bantu yaitu stetoskop. Auskultasi paru dilakukan untuk mendeteksi suara nafas dasar dan suara nafas tambahan. Auskultasi harus dilakukan di seluruh dada dan punggung, termasuk daerah aksila. Biasanya auskultasi dimulai dari atas ke bawah, dan dibandingkan sisi kiri dan kanan dada. (Matondang dkk.

2003). Masalah yang timbul dalam auskultasi yaitu suara dari dalam tubuh yang biasanya menempati frekuensi rendah sekitar 20-400 Hz, amplitudo rendah, kebisingan lingkungan, kepekaan telinga dan pola suara yang mirip. Apabila prosedur auskultasi tidak dilakukan dengan benar dapat menyebabkan kesalahan dalam diagnosis pasien.

Pada saat auskultasi, pasien lebih baik tidak berbicara dan tidak bernafas menggunakan mulut, karena dibutuhkan satu nafas lengkap untuk tiap lokasi. Ada 12 lokasi auskultasi pada dada anterior dan ada 14 lokasi posterior. secara umum yang harus didengar paling tidak ada 6 lokasi pada anterior dan 6 lokasi pada posterior.

#### **E. Stetoskop**

Stetoskop berasal dari bahasa Yunani yaitu *stethos* berarti dada dan *skoppein* yang berarti memeriksa, adalah sebuah alat medis akustik yang digunakan untuk memeriksa suara dalam tubuh. Stetoskop banyak digunakan untuk mendengar suara jantung dan pernafasan, namun dapat juga untuk mendengar aliran darah dalam arteri dan vena. Stetoskop ditemukan oleh Rene-Theophile-Hyacinthe Laennec pada tahun 1816 di Perancis. Awalnya hanya berupa tabung kayu. Kemudian pada tahun 1940-an Rappaport dan Sprague merancang stetoskop baru yang menjadi cikal bakal stetoskop masa kini. Kemudian pada awal tahun 1960 Dr. David Littman, menciptakan stetoskop baru yang lebih ringan dibandingkan model-model sebelumnya.

Stetoskop akustik berfungsi untuk menyalurkan suara dari bagian dada melalui tabung kosong berisi udara, ke telinga pendengar. Digital stetoskop

memiliki fungsi lebih seperti penyimpanan, pengiriman, dan pemrosesan data. Suara tubuh bagian pernafasan dapat direkam, didengarkan kembali, atau diolah baik secara frekuensi ataupun sinyal.

#### **F. Audio**

Suara yang kita dengar sehari-hari adalah merupakan gelombang *analog*. Suara atau bunyi adalah suatu gelombang longitudinal yang merambat melalui suatu medium, seperti zat cair, padat dan gas. Bunyi dapat terdengar oleh manusia apabila gelombang tersebut mencapai telinga manusia dengan frekuensi 20Hz – 20kHz, suara ini disebut dengan audiosonic atau dikenal dengan audio, gelombang suara pada batas frekuensi tersebut disebut dengan sinyal akustik.

Gelombang mempunyai pola sama yang berulang pada interval tertentu, yang disebut sebagai periode. Suara diluar range pendengaran manusia dapat dikatakan sebagai noise (getaran yang tidak teratur dan tidak berurutan dalam berbagai frekuensi, tidak dapat didengar manusia). Frekuensi dari suatu suara adalah banyaknya periode gelombang dalam waktu satu detik (Hz). Frekuensi suara manusia = 20 Hz – 20 KHz. Amplitude adalah tinggi suatu gelombang yang mengisyaratkan besar kecilnya suara yang dihasilkan.

Komputer hanya mampu mengenal sinyal dalam bentuk *digital*. Bentuk *digital* yang dimaksud adalah tegangan yang diterjemahkan dalam angka “0” dan “1”, yang juga disebut dengan istilah “*bit*”. Dengan kecepatan perhitungan yang dimiliki komputer, komputer mampu melihat angka “0” dan “1” ini menjadi kumpulan *bit-bit* dan menerjemahkan kumpulan *bit-bit* tersebut menjadi sebuah informasi yang bernilai. Ketika Anda merekam suara atau musik ke dalam



komputer, *sound card* akan mengubah gelombang suara (bisa dari mikrofon atau *stereo set*) menjadi data *digital*, dan ketika suara itu dimainkan kembali, *sound card* akan mengubah data *digital* menjadi suara yang kita dengar (melalui *speaker*), dalam hal ini gelombang *analog*.

Proses pengubahan gelombang suara menjadi data digital ini dinamakan *Analog-to-Digital Conversion* (ADC), dan kebalikannya, pengubahan data *digital* menjadi gelombang suara dinamakan *Digital-to-Analog Conversion* (DAC).

Dalam dunia *audio digital*, ada beberapa istilah yaitu *channel* (jumlah kanal), *sampling rate* (laju pencuplikan), *bandwidth*, *bit per sample* (banyaknya bit dalam satu sample), *bit rate* (laju bit).

1. *Channel* (jumlah kanal)

Jumlah kanal menentukan banyaknya kanal *audio* yang digunakan. *Audio* satu kanal dikenal dengan *mono*, sedangkan *audio* dua kanal dikenal dengan *stereo*. Saat ini untuk *audio digital* standar, biasanya digunakan dua kanal, yaitu kanal kiri dan kanal kanan.

2. *Sampling rate* (Laju pencuplikan)

Ketika *sound card* mengubah *audio* menjadi data *digital*, *sound card* akan memecah suara tadi menurut nilai menjadi potongan-potongan sinyal dengan nilai tertentu. Proses sinyal ini bisa terjadi ribuan kali dalam satuan waktu. Banyak pemotongan dalam satu satuan waktu ini dinamakan *sampling rate* (laju pencuplikan). Satuan *sampling rate* yang biasa digunakan adalah KHz (kilo Hertz). Sebagai contoh, lagu yang disimpan dalam *Compact Disc Audio* (CDA) memiliki *sampling rate* 44.1 KHz, yang berarti lagu ini dicuplik

sebanyak 44100 kali dalam satu detik untuk memastikan kualitas suara yang hampir sama persis dengan aslinya.

### 3. Banyaknya Bit dalam Satu Sampel (*Bit Per Sample*)

*Bit per sample* menyatakan seberapa banyak *bit* yang diperlukan untuk menyatakan hasil *sample* tersebut, hal ini berkaitan dengan proses kuantisasi. *Bit rate* yang digunakan adalah 8 *bit per sample* atau 16 *bit per sample*.

## G. Wav Audio

*Wav Audio* merupakan kreasi perusahaan raksasa perangkat lunak Microsoft yang berasal dari standar RIFF (*Resource Interchange File Format*). *Wav audio* ini telah menjadi standar format *file audio* komputer dari suara sistem dan *games* sampai *CD Audio*. *File Wav* diidentifikasi dengan nama yang berekstensi \*.WAV. Format asli dari tipe *file* tersebut sebenarnya berasal dari bahasa C.

Pada saat ini, *file* \*.AVI merupakan satu-satunya jenis *file* RIFF yang telah secara penuh diimplementasikan menggunakan spesifikasi RIFF. Meskipun *file* \*.WAV juga menggunakan spesifikasi RIFF, karena struktur *file* \*.WAV ini begitu sederhana maka banyak perusahaan lain yang mengembangkan spesifikasi dan standar mereka masing-masing.

Format *file* WAV seperti yang diketahui, merupakan bagian dari spesifikasi RIFF Microsoft yang digunakan sebagai penyimpan *data digital audio*. Format *file* ini merupakan salah satu format *file audio* pada PC. format data dari *file* WAV

disimpan dalam format urutan *little-endian* (*least significant byte*) dan sebagian dalam urutan *big-endian*.

*File* WAV menggunakan struktur standar RIFF yang mengelompokkan isi *file* (sampel format, sampel *digital audio*, dan lain sebagainya) menjadi “*chunk*” yang terpisah, setiap bagian mempunyai *header* dan *byte data* masing-masing. *Header chunk* menetapkan jenis dan ukuran dari *byte data chunk*. Dengan metoda pengaturan seperti ini maka program yang tidak mengenali jenis *chunk* yang khusus dapat dengan mudah melewati bagian *chunk* ini dan melanjutkan langkah memproses *chunk* yang dikenalnya. Jenis *chunk* tertentu mungkin terdiri atas *sub-chunk*.

#### **H. Mic Kondensor**

diafragma/susunan *backplate* yang mesti tercatu oleh listrik membentuk *sound-sensitive capacitor*. Gelombang suara yang masuk ke *microphone* menggetarkan komponen diafragma ini. Diafragma ditempatkan di depan sebuah *backplate*. Susunan elemen ini membentuk kapasitor yang biasa disebut juga kondenser. Kapasitor memiliki kemampuan untuk menyimpan muatan atau tegangan. Ketika elemen tersebut terisi muatan, medan listrik terbentuk di antara diafragma dan *backplate*, yang besarnya proporsional terhadap ruang (*space*) yang terbentuk diantaranya. Variasi dari lebar *space* antara diafragma dan *backplate* terjadi karena pergerakan diafragma relatif terhadap *backplate* sebagai akibat dari

adanya tekanan suara yang mengenai diafragma. Hal ini menghasilkan sinyal elektrik sebagai akibat dari suara yang masuk ke *condenser microphone*.



Condenser Microphone

Gambar III.3 Mic kondensor

### ***I. Android***

Android adalah software besutan Google yang mencakup sistem operasi atau OS, middleware, dan aplikasi kunci yang berbasis Linux pada suatu gadget seperti telephone cellular, smartphone dan komputer tablet. Android persis seperti symbian yang dipergunakan oleh Nokia dan BlackBerry OS. Jelasnya seperti microsoft windows yang sangat dikenal baik oleh para pengguna komputer dan laptop. Jika dianalogikan, Android adalah windows-nya sedangkan smartphone atau komputer tablet adalah unit komputernya.

Android menyediakan platform terbuka (open souces) bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri untuk digunakan oleh berbagai macam piranti bergerak. Awalnya, Google Inc. membeli Android Inc.,

pendatang baru yang membuat piranti lunak untuk ponsel. Kemudian Google Inc mengembangkannya dengan cara membentuk Open Handset Alliance (OHA), konsorsium dari 34 perusahaan peranti keras, peranti lunak, dan telekomunikasi, termasuk Google, HTC, Intel, LG, Motorola, Qualcomm, T-Mobile, Samsung dan Nvidia.

Di dunia ini terdapat dua jenis distributor sistem operasi Android. Pertama yang mendapat dukungan penuh dari Google atau Google Mobile Services (GMS) dan yang kedua adalah yang benar-benar bebas distribusinya tanpa dukungan langsung Google atau dikenal sebagai Open Handset Distribution. Keputusan Google Inc. mengembangkan Android dengan cara membentuk Open Handset Distribution dinilai sangat tepat karena melalui hal tersebut saat ini Android telah berhasil menjadi salah satu sistem operasi paling populer. Saking populernya Android pun dapat mengalahkan sistem operasi lain seperti iOS, Windows Phone, dan Blackberry.

Pengembangan aplikasi pada platform Android menggunakan bahasa pemrograman Java. Serangkaian aplikasi inti Android antara lain klien email, program SMS, kalender, peta, browser, kontak, dan lain-lain. Android bergantung pada versi Linux 2.6 untuk layanan sistem inti seperti keamanan, manajemen memori, manajemen proses, network stack, dan model driver. Kernel juga bertindak sebagai lapisan abstraksi antara hardware dan seluruh software stack.

Dengan sistem distribusi open sources yang digunakan Android, memungkinkan para pengembang untuk menciptakan berbagai macam aplikasi

menarik yang dapat dinikmati oleh para penggunanya, seperti game, chatting dan lain-lain, hal ini pulalah yang membuat smartphone berbasis Android ini lebih murah dibanding gadget sejenisnya.

Empat prinsip pengembangan sistem operasi dan aplikasi Android menurut (Hermawan., 2011) yaitu:

1. Terbuka

Android dibangun untuk menjadi benar-benar terbuka. Sebagai contoh, sebuah aplikasi dapat mengambil dan mengakses fungsi-fungsi utama ponsel seperti membuat panggilan, mengirim pesan teks, menggunakan kamera. Hal ini memungkinkan para pengembang untuk membuat aplikasi yang lebih baik.

2. Semua aplikasi dibuat sama

Android tidak membedakan antara aplikasi inti dan aplikasi pihak ketiga, jadi keduanya dapat dibangun dan memiliki akses yang sama ke ponsel.

3. Mendobrak batasan-batasan aplikasi

Pengembang dapat menggabungkan informasi misalnya dari website dengan data individu dari ponsel. Selain itu pengembang juga dapat membuat aplikasi untuk melihat lokasi dan terkoneksi dengan temantemannya.

4. Pengembangan aplikasi yang cepat dan mudah

Android menyediakan akses ke berbagai library dan tool sehingga aplikasi menjadi lebih kaya akan fitur-fitur canggih.

Android banyak diminati oleh para programmer karena adanya Software Development Kits (SDK), dilengkapi dengan emulator yang membantu untuk

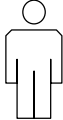


menguji coba aplikasi yang dibuat serta dokumentasi yang lengkap. Selain itu, tidak ada biaya lisensi untuk memperoleh SDK ini


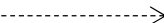

## **J. Daftar simbol**

### **1. Use case diagram**

Use case diagram merupakan gambaran skenario dari interaksi antara pengguna dengan sistem. Use case diagram menggambarkan hubungan antara aktor dan kegiatan yang dapat dilakukannya terhadap aplikasi.

**Tabel II.2 Simbol *use case diagram***

Simbol	Nama	Keterangan
	<i>Actor</i>	Menspesifikasikan himpunan peran yang pengguna mainkan ketika berinteraksi dengan <i>use case</i>
	<i>Use Case</i>	Deskripsi dari urutan aksi-aksi yang ditampilkan sistem yang menghasilkan suatu hasil terukur bagi suatu actor
	<i>System</i>	Menspesifikasikan paket yang menampilkan sistem secara terbatas

	<i>Unidirectional Association</i>	Menggambarkan relasi antara <i>actor</i> dengan <i>use case</i> dan proses berbasis komputer
	<i>Dependencies or Instantitiates</i>	Menggambarkan kebergantungan ( <i>dependencies</i> ) antar <i>item</i> dalam diagram
	<i>Generalization</i>	Menggambarkan relasi lanjut antar <i>use case</i> atau menggmabarkan struktur pewarisan antar <i>actor</i>

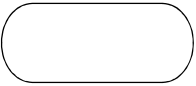



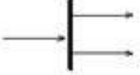


## 2. Daftar Simbol *Activity Diagram*

*Activity Diagram* adalah representasi grafis dari seluruh tahapan alur kerja yang mengandung aktivitas, pilihan tindakan, perulangan dan hasil dari aktivitas tersebut. Diagram ini dapat digunakan untuk menjelaskan proses bisnis dan alur kerja operasional secara langkah demi langkah dari komponen suatu sistem.

**Tabel II.3 Simbol *activity diagram***

Simbol	Nama	Keterangan
--------	------	------------







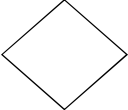



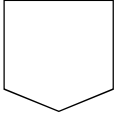
	<i>Action</i>	State dari sistem yang mencerminkan eksekusi dari suatu aksi
	<i>Start State</i>	Bagaimana objek dibentuk atau diawali
	<i>End State</i>	Bagaimana objek dibentuk atau diakhiri
	<i>State Transition</i>	<i>State Transition</i> menunjukkan kegiatan apa berikutnya setelah suatu kegiatan
	<i>Fork</i>	Percabangan yang menunjukkan aliran pada <i>activity diagram</i>
	<i>Join</i>	Percabangan yang menjadi arah aliran pada <i>activity diagram</i>
	<i>Decision</i>	Pilihan untuk mengambil keputusan

### 3. Daftar Simbol *Flowchart*

*Flowchart* atau Bagan alur adalah bagan (*chart*) yang menunjukkan alur (*flow*) di dalam program atau prosedur sistem secara logika. Bagan alir (*flowchart*) digunakan terutama untuk alat bantu komunikasi dan untuk dokumentasi.

**Tabel II.4 Simbol *flowchart***

Simbol	Nama	Keterangan
	<i>Terminator</i>	Permulaan atau akhir program
	<i>Flow Line</i>	Arah aliran program
	<i>Preparation</i>	Proses inisialisasi atau pemberian harga awal
	<i>Process</i>	Proses perhitungan atau proses pengolahan data
	<i>Input/Output Data</i>	Proses input atau output data, parameter, informasi
	<i>Predefined Process</i>	Permulaan sub program atau proses menjalankan sub program
	<i>Decision</i>	Perbandingan pernyataan, penyeleksian data yang memberikan pilihan untuk langkah selanjutnya

	<i>On Page Connector</i>	Penghubung bagian-bagian flowchart yang ada pada satu halaman
	<i>Off Page Connector</i>	Penghubung bagian-bagian flowchart yang ada pada halaman berbeda

### **BAB III**

## **METODE PENELITIAN**

#### ***A. Jenis dan Lokasi Penelitian***

Dalam melakukan penelitian ini, jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kualitatif dengan metode eksperimental. Penelitian kualitatif merupakan penelitian tentang riset yang bersifat deskriptif dan cenderung menggunakan analisis. Proses dan makna (perspektif subyek) lebih ditonjolkan dalam penelitian kualitatif. Landasan teori dimanfaatkan sebagai pemandu agar fokus penelitian sesuai dengan fakta di lapangan. Tujuan menggunakan metode eksperimental dikarenakan akan dilakukan eksperimen terhadap variabel-variabel input untuk menganalisa *output* yang dihasilkan. Dipilihnya jenis penelitian ini karena penulis menganggap jenis ini sangat cocok dengan penelitian yang akan dibangun sebuah alat dan akan melakukan penelitian berupa eksperimen terhadap objek penelitian penulis.

Adapun lokasi penelitian ini dilakukan di Laboratorium Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar.

#### ***B. Pendekatan Penelitian***

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian saintifik yaitu pendekatan berdasarkan ilmu pengetahuan dan teknologi.

### **C. Sumber Data**

Sumber data pada penelitian ini adalah menggunakan *Library Research* yang merupakan cara mengumpulkan data dari beberapa buku, jurnal, skripsi, tesis maupun literatur lainnya yang dapat dijadikan acuan pembahasan dalam masalah ini. Penelitian ini keterkaitan pada sumber-sumber data *online* atau internet ataupun hasil dari penelitian sebelumnya sebagai bahan referensi bagi peneliti selanjutnya.

### **D. Metode Pengumpulan Data**

Metode pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah studi literatur. Studi literatur adalah salah satu metode pengumpulan data dengan cara mengumpulkan buku-buku, jurnal, dan bacaan-bacaan yang berkaitan dengan judul penelitian untuk mendapatkan data-data yang dibutuhkan.

### **E. Instrumen Penelitian**

Adapun instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian yaitu :

#### **1. Perangkat Keras**

Perangkat keras yang digunakan untuk menguji coba terbagi menjadi beberapa bagian antara lain :

##### **a. Mekanik:**

- a) Stetoskop akustik
- b) Mic kondensor

##### **b. Laptop Lenovo Legion Y520 dengan spesifikasi:**

- a) Processor Intel core i7 3.2 Ghz
- b) Harddisk 2 TB
- c) Memory 16 GB

- c. Smartphone Lenovo Vibe K4 note dengan spesifikasi:
  - a) Android OS v5.1 ( lollipop)
  - b) Mediatek Quad-Core 1.3 Ghz
  - c) Memory 3 GB
  - d) Internal Memory 16 GB, External Memory 32 GB

## 2. Perangkat Lunak

Adapun perangkat lunak yang digunakan dalam aplikasi ini adalah sebagai berikut :

- a) Sistem Operasi, Windows 10 Home 64 Bit
- b) Software Android studio
- c) JDK
- d) SDK

## ***F. Teknik Pengolahan dan Analisis Data***

### **1. Pengolahan Data**

Pengolahan data diartikan sebagai proses mengartikan data-data lapangan yang sesuai dengan tujuan, rancangan, dan sifat penelitian. Metode pengolahan data dalam penelitian ini yaitu :

- a. Reduksi Data adalah mengurangi atau memilah-milah data yang sesuai dengan topik dimana data tersebut dihasilkan dari penelitian.
- b. Koding Data adalah penyesuaian data yang diperoleh dalam melakukan penelitian kepustakaan maupun penelitian lapangan dengan pokok pada permasalahan dengan cara memberi kode-kode tertentu pada setiap data tersebut.

## **2. Analisis Data**

Teknik analisis data bertujuan menguraikan dan memecahkan masalah yang berdasarkan data yang diperoleh. Analisis yang digunakan adalah analisis data kualitatif. Analisis data kualitatif adalah upaya yang dilakukan dengan jalan mengumpulkan, memilah-milah, mengklasifikasikan, dan mencatat yang dihasilkan catatan lapangan serta memberikan kode agar sumber datanya tetap dapat ditelusuri.

## **3. Teknik Pengujian**

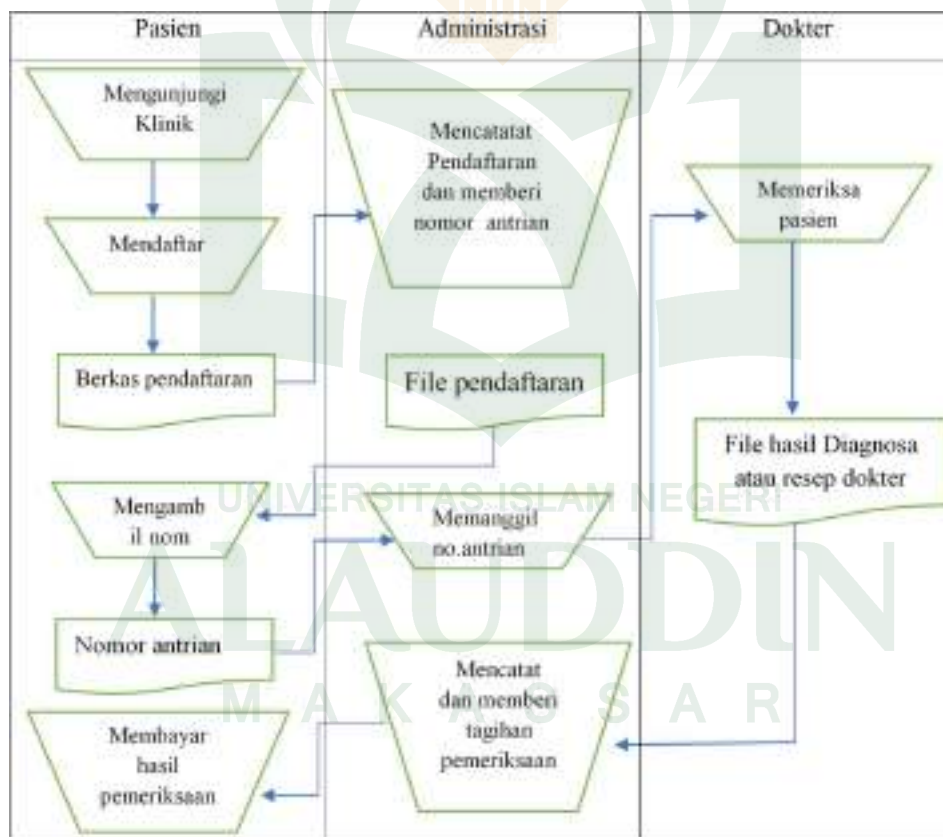
Metode pengujian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode pengujian langsung yaitu dengan menggunakan pengujian Black Box. Digunakan untuk menguji fungsi-fungsi khusus dari perangkat lunak yang dirancang. Kebenaran perangkat lunak yang diuji hanya dilihat berdasarkan keluaran yang dihasilkan dari data atau kondisi masukan yang diberikan untuk fungsi yang ada tanpa melihat bagaimana proses untuk mendapatkan keluaran tersebut. Dari keluaran yang dihasilkan, kemampuan program dalam memenuhi kebutuhan pemakai dapat diukur sekaligus dapat diketahui kesalahan-kesalahannya.

## BAB IV

### ANALISIS DAN PERANCANGAN

#### A. Analisis sistem yang sedang berjalan

Analisis sistem yang sedang berjalan didefinisikan sebagai penguraian dari suatu sistem untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan yang terjadi. Adapun sistem yang telah berjalan sekarang seperti pada gambar IV.1 adalah:



**Gambar IV.1 Flow map sistem yang sedang berjalan**



Pada *Flow map* Gambar IV.1 menjelaskan prosedur pelayanan pada klinik pemeriksaan dengan melakukan input data pasien ataupun mencari data pasien apabila telah terdaftar sebelumnya kemudian memberikan nomor antrian bagi pasien untuk dilayani. Pada saat menunggu panggilan pemeriksaan kebanyakan pasien akan merasa malas untuk ke dokter. Ketika pasien diperiksa akan dilakukan proses anamnesa serta melakukan penanganan dan memberi resep pada pasien.

### ***B. Analisis sistem yang diusulkan***

Analisis sistem merupakan penguraian dari suatu sistem yang utuh ke dalam bagian-bagian komponennya untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan. Bagian analisis terdiri dari analisis masalah, analisis kebutuhan dan analisis kelemahan.

#### **1. Analisis masalah**

Aplikasi pemeriksaan paru-paru dengan metode auskultasi berbasis android ini dapat digunakan untuk melakukan pemeriksaan paru-paru untuk mengetahui apabila terdapat kelainan sedini mungkin tanpa harus melakukan pemeriksaan di klinik ataupun rumah sakit.

#### **2. Analisis kebutuhan**

##### **a. Kebutuhan Antarmuka (*Interface*)**

Kebutuhan-kebutuhan dalam membangun aplikasi ini adalah sebagai berikut :

1. Aplikasi ini dapat menampilkan titik-titik auskultasi pada manusia

2. Aplikasi yang dibangun akan memiliki desain antarmuka yang memudahkan pengguna dalam menggunakannya.
3. Aplikasi ini juga menampilkan beberapa informasi mengenai hasil perekaman suara paru

b. Kebutuhan Perangkat Keras (*Hardware*) dan Perangkat Lunak (*Software*)

Perangkat keras maupun lunak yang dibutuhkan pada aplikasi ini adalah sebagai berikut:

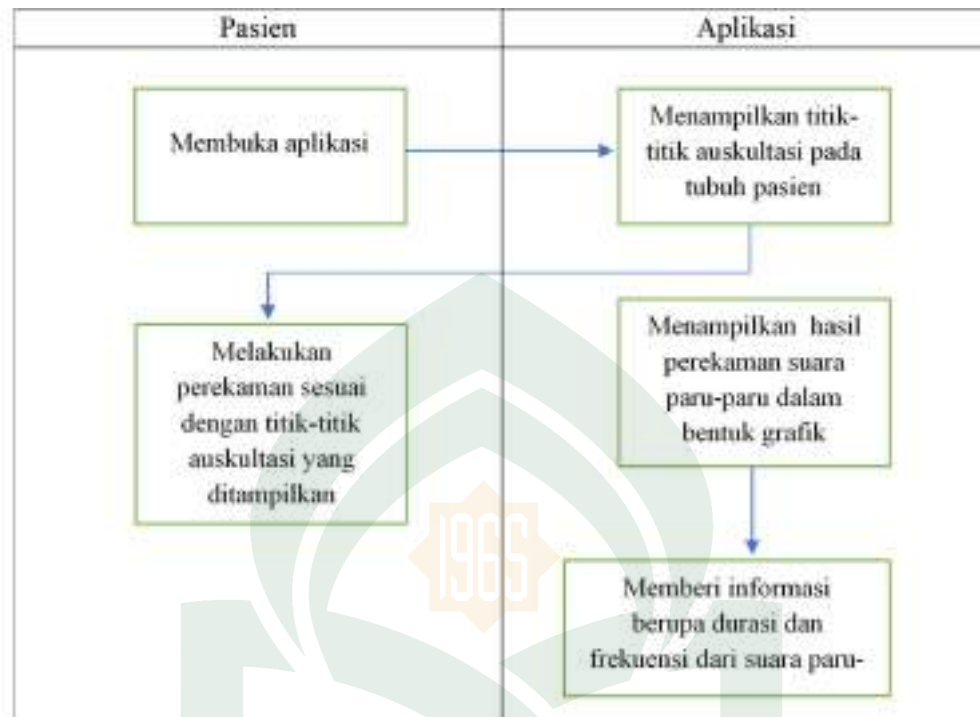
1. *Smartphone* berbasis Android dengan sistem operasi minimal 6.0 (*Android Marshmallow*)
2. *Software* itu sendiri (dalam bentuk .apk)

3. Analisis Masalah

Aplikasi ini merupakan aplikasi yang berjalan di lingkungan sistem operasi android yang memberikan kemudahan dalam mendapatkan informasi tentang suara paru-paru dan mendeteksi apabila ada kelainan lebih awal untuk mencegah kemungkinan kronis. Namun aplikasi ini hanya memberikan informasi tentang durasi dan frekuensi dari suara paru-paru. Akan tetapi hasil dari diagnosa aplikasi belum sepenuhnya akurat karena terbatasnya metode diagnosis yang dapat diterapkan pada sistem ini serta dibutuhkan hasil pemeriksaan dokter untuk mendapatkan hasil yang pasti dan terperinci.

4. *Flow Map* Sistem yang Diusulkan

Dalam pembuatan sistem baru di perlukan adanya suatu aplikasi. Dimana perancangan aplikasi ini membahas tentang arus data yang digambarkan melalui *flow map*.



**Gambar IV.2 Flow map sistem yang diusulkan**

*Flow map* sistem yang berjalan lebih terlihat rumit dengan sistem administrasi manual serta membuang waktu, tenaga dan biaya, sedangkan aplikasi yang diusulkan tidak menuntut biaya konsultasi maupun transportasi, cukup dengan membuka aplikasi dan melakukan perekaman suara paru-paru pasien.

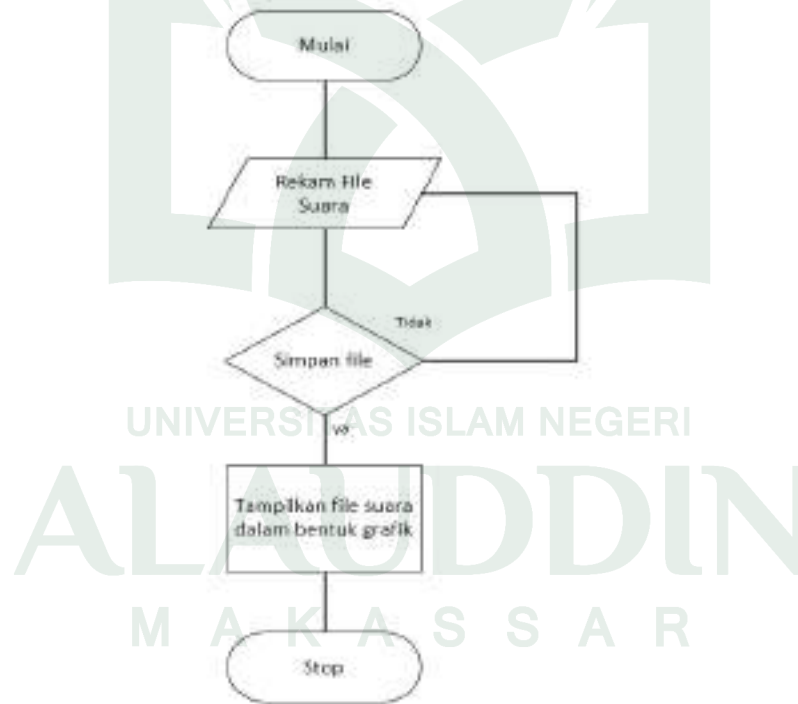
Pada analisis sistem yang akan dibuat ini, akan dijelaskan *flowchart* dari sistem. *Flowchart* dari sistem menggambarkan tahapan-tahapan dari penyelesaian masalah sistem yang sedang dirancang. Tahapan-tahapan yang terurai secara terstruktur, tujuan utama *flowchart* adalah memberikan suatu gambaran untuk mempermudah pemahaman pengguna terhadap suatu sistem yang sedang dirancang. Adapun tahapan dari sistem yang akan dibuat dalam penelitian ini yaitu:

1. Rekam *file* suara pernafasan melalui stetoskop.

2. Sistem akan menampilkan pilihan untuk menyimpan data yang telah direkam. Apabila user tidak menyimpan *file* rekaman maka system akan menampilkan halaman awal dari aplikasi
3. Sistem menjalankan *sub-class cheapWAV.java* untuk membaca file audio apakah benar-benar file wav atau bukan. Saat pembacaan file wav tersebut dilakukan beberapa pengecekan file wav, yaitu :
  - a. Pengecekan huruf “ R I F F W A V E” dalam ascii.
  - b. Cek ukuran file (*filesize*)
  - c. Cek data file (bagian dari file wav yang mengandung audio), yaitu data yang sebenarnya akan diolah, data terpapar dalam bentuk byte.
3. Saat pembacaan *file \*.wav* tersebut, sistem mengambil informasi yang ada didalam *file* tersebut. Seperti :
  - a. *NumFrames*
  - b. *SamplePerFrame*
  - c. *FrameGains*
  - d. *FileSizeByte*
  - e. *AvgBitrateKbps*
  - f. *SampleRate*
  - g. *FileType*
4. Pada proses visualisasi dalam sistem ini, penggambaran grafik dilakukan berdasarkan frameGain yang diperoleh dari tiap file.

frameGain tersebut mengandung data yang menunjukkan kuat lemahnya suara dari suatu file suara.

5. Data frameGain yang berbentuk byte tersebut dikonversi ke dalam bentuk integer. Sehingga didapat nilai yang pasti, yaitu berbentuk bilangan bulat.
6. Setelah didapat data suara dalam bentuk integer (int), maka otomatis didapat koordinat yang diperlukan dalam pembentukan grafik. Sistem akan terus melakukan pengulangan gambar pada canvas android, hingga akhir file suara.



**Gambar IV.3 Flowchart aplikasi pemeriksa paru-paru**

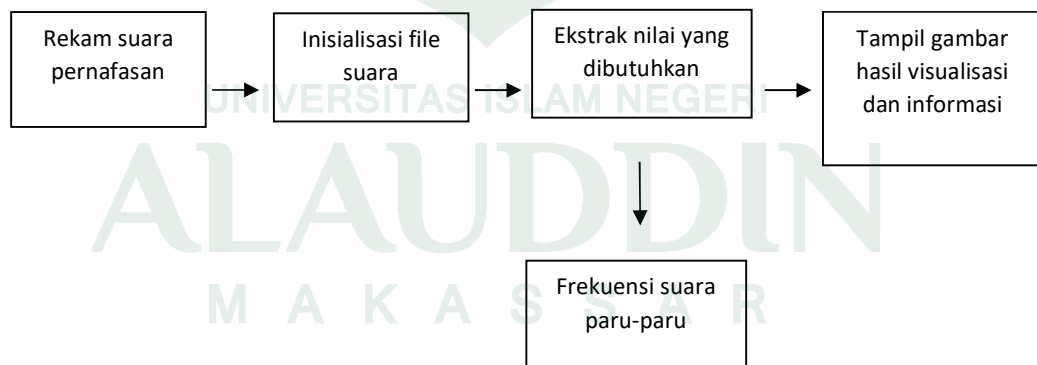
Pada pembuatan sistem ini, banyak merujuk pada kode program suatu aplikasi android *open source*, yaitu *RingDroid*. Aplikasi tersebut hanya dijadikan rujukan dan contoh untuk penyelesaian visualisasi suara yang dilakukan di sistem ini.

### C. Perancangan sistem

Pada perancangan sistem akan dilakukan perancangan bagaimana sistem akan dibangun untuk memvisualisasikan suara paru-paru serta memberikan informasi yang dibutuhkan. Dan dilakukan juga perancangan tentang antarmuka sistem yang akan dibangun.

#### 1. Arsitektur umum

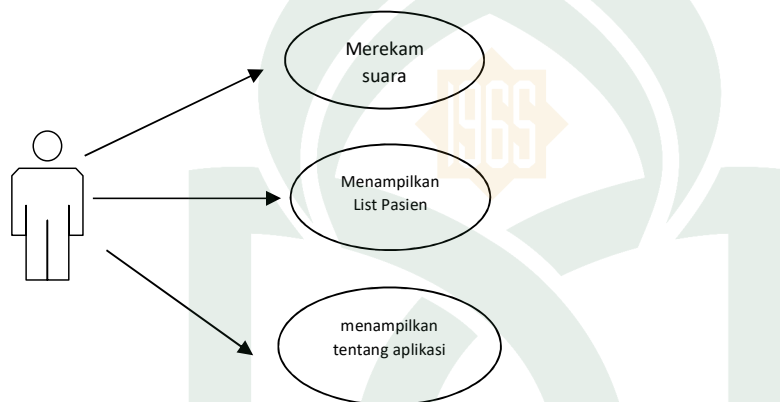
Desain arsitektur dari suatu sistem merepresentasikan struktur data dan komponen program yang diperlukan dalam membangun sebuah sistem (Presman, 2010). Rancangan sistem yang akan dibuat dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar IV.2.



**Gambar IV.4 Arsitektur umum**

## 2. Diagram use case

*Use case* diagram merupakan pemodelan terhadap cara kerja maupun tingkah laku sistem informasi yang akan dibuat. *Use case* mendeskripsikan interaksi tipikal antara *user* dengan sistem itu sendiri dengan member sebuah narasi tentang bagaimana sistem tersebut digunakan (Fowler, 2005). *Use case* diagram yang digunakan pada penelitian ini yaitu pada gambar IV.3



**Gambar IV.5 diagram *use case* system**

## 3. *Use case* spesifikasi

*Use case* spesifikasi adalah dekskripsi mengenai *use case* diagram, menjelaskan bagaimana sebuah *use case* itu bekerja (Muchtar, dkk. 2011). Tabel berikut menjelaskan spesifikasi *use case* yang digunakan dalam sistem yang akan dibangun.

**Tabel IV.1 Spesifikasi *use case* untuk rekam data**

Tabel IV.1 Spesifikasi <i>use case</i> untuk rekam data	
<b>Nama <i>use case</i></b>	<i>Rekam suara</i>
<b>Aktor</b>	<i>User</i>

<b>Deskripsi</b>	<i>Use case</i> ini digunakan oleh <i>user</i> untuk merekam suara paru-paru pasien
<b>Basic flow</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- User me-klik tombol record pada system</li> <li>- Klik tombol simpan</li> </ul>
<b>Post condition</b>	User dapat menambah data suara paru-paru pasien

**Tabel IV.2 Spesifikasi *use case* untuk pilih data**

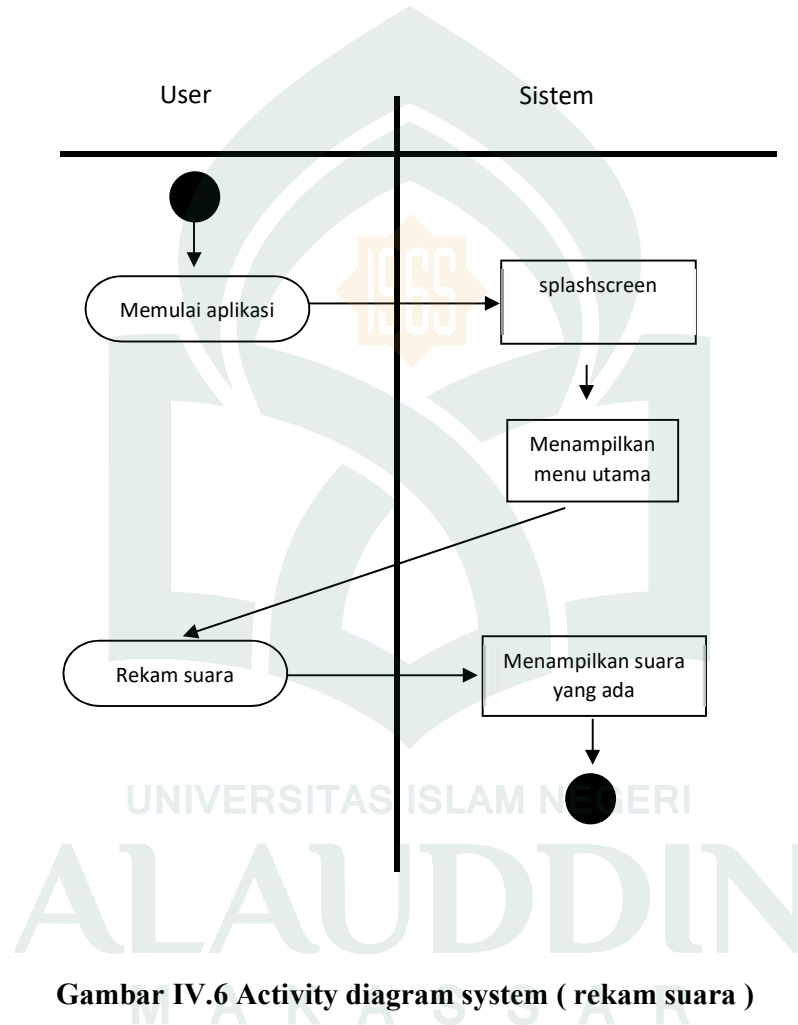
<b>Nama <i>use case</i></b>	<i>List pasien</i>
<b>Aktor</b>	<i>User</i>
<b>Deskripsi</b>	<i>Use case</i> ini digunakan oleh <i>user</i> untuk memilih pasien dan melihat gambar grafik visualisasi dan informasi dari suara paru-paru pasien
<b>basic flow</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>User</i> memilih suara paru-paru pasien yang ingin dilihat</li> <li>- Kemudian sistem menampilkan visualisasi dan informasi yang dibutuhkan.</li> </ul>
<b>Post condition</b>	<i>User</i> dapat melihat visualisasi dari suara paru-paru pasien dan informasinya

#### 4. Activity diagram

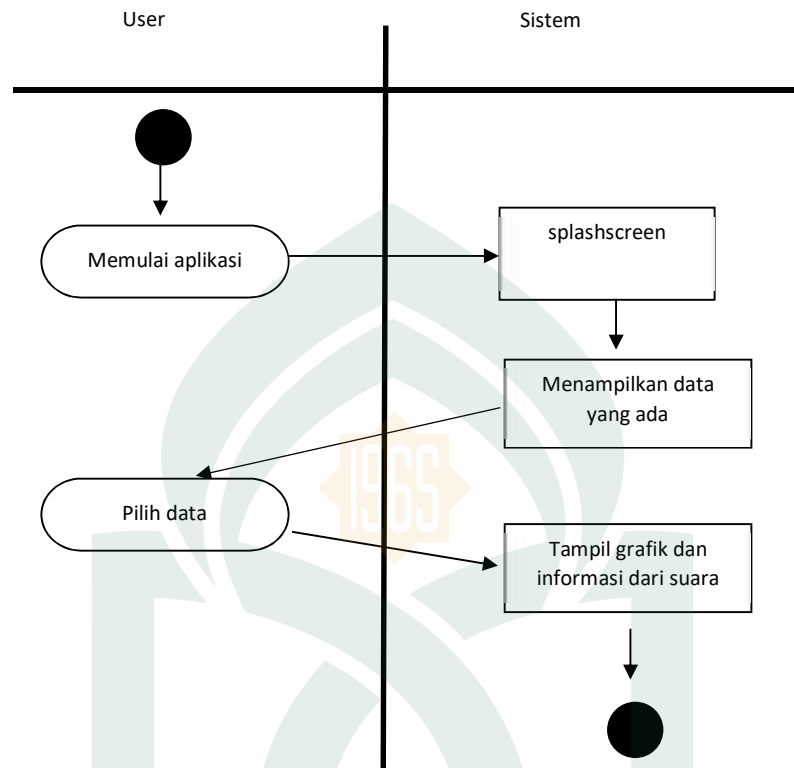
*Activity* diagram sistem menggambarkan urutan aktivitas dalam sistem yang sedang dirancang. Aktivitas yang digambarkan hanya secara umum, tidak secara



eksak seperti pembuatan *flowchart* yang terstruktur. Diagram aktivasi menjelaskan tentang kegiatan apa yang dapat dilakukan pada sistem tetapi tidak menjelaskan apa yang telah dilakukan oleh actor (Fowler, 2005). Diagram aktivasi sistem yang akan dibangun dapat dilihat pada gambar IV.4.



**Gambar IV.6 Activity diagram system ( rekam suara )**

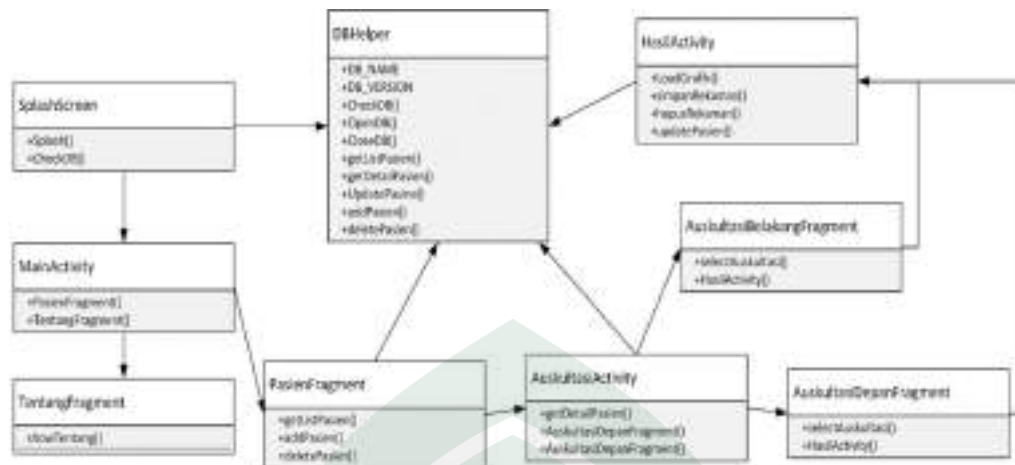


**Gambar IV.7 Activity digram sistem (pilih data)**

Pada gambar IV.5, apabila *user* ingin melihat tampilan visualisasi dari data pasien yang telah direkam, *user* harus masuk terlebih dahulu ke dalam sistem. Lalu sistem akan menampilkan list (daftar) data pasien yang telah ada. Kemudian *user* dapat memilih data pasien mana yang ingin dilihat hasil visualisasinya serta informasi yang dibutuhkan.

## 5. Class Diagram

*Class Diagram* merupakan diagram yang menggambarkan struktur sistem dari segi pendefinisian kelas-kelas yang akan dibuat untuk membangun sistem.

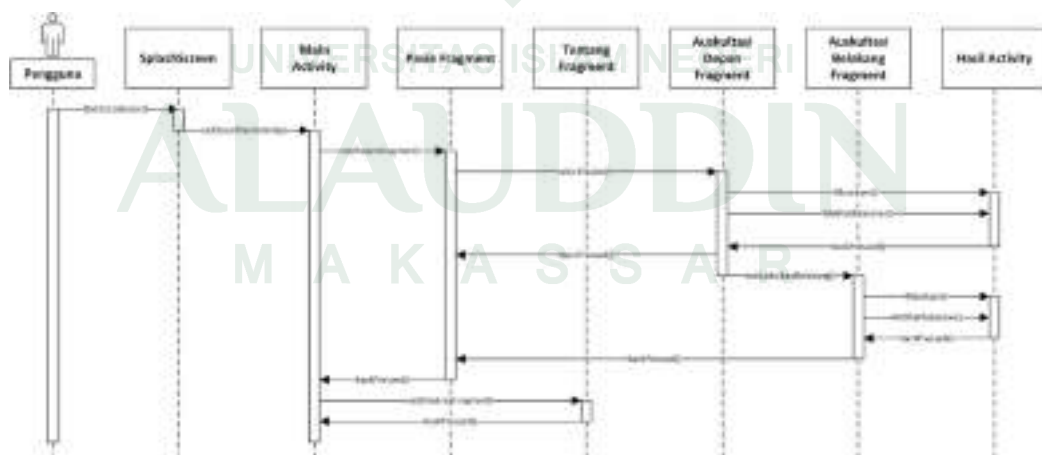


**Gambar IV.8 Class Diagram**

## 6. Sequence diagram

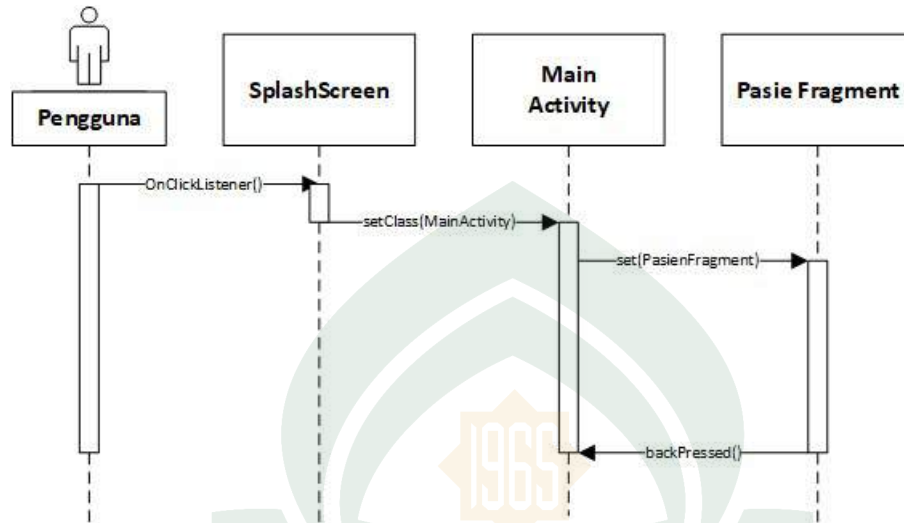
*Sequence diagram* menggambarkan interaksi antar objek di dalam dan di sekitar sistem berupa *message* terhadap waktu. Pembuatan *sequence diagram* bertujuan agar perancangan aplikasi lebih mudah dan terarah. Interaksi-interaksi yang terjadi dalam aplikasi adalah :

### a. *Sequence diagram* untuk Merekam suara



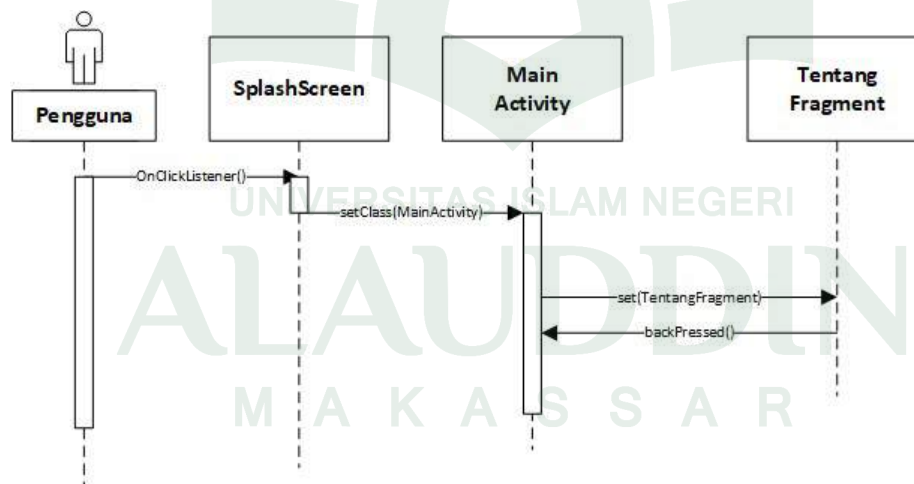
**Gambar IV.9 Sequence diagram merekam suara**

b. *Sequence diagram* untuk menampilkan list pasien



Gambar IV.10 *Sequence diagram* list pasien

c. *Sequence diagram* untuk menampilkan tentang aplikasi



Gambar IV.11 *Sequence diagram* tentang aplikasi

## 7. Perancangan antarmuka

Perancangan antar muka merupakan gambaran umum tentang perancangan setiap tampilan yang terdapat dalam sistem yang akan dibangun. Berikut akan dijelaskan rancangan bagian-bagian dari sistem.

### a. Perancangan antarmuka *Splash Screen*



**Gambar IV.12** desain antarmuka *splashscreen*

Keterangan :

1. Berisikan logo dan nama aplikasi

b. Perancangan antarmuka *menu* pasien

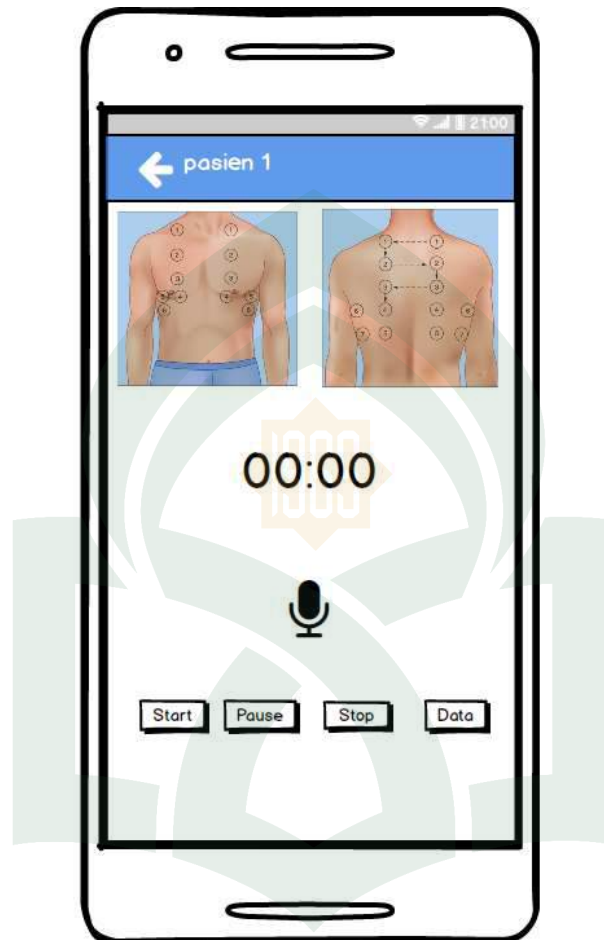


**Gambar IV.13 antarmuka *menu* pasien**

Keterangan :

1. Pada halaman ini rancangan sistem dibuat untuk menampilkan daftar pasien
- D. Tombol “ + ” digunakan untuk menambah pasien

c. Perancangan antarmuka *sub menu* pasien



**Gambar IV.14 desain antarmuka *sub menu* pasien**

Keterangan :

1. Gambar bagian dada dan punggung sebagai lokasi perekaman suara paru-paru
2. Tombol *start* digunakan untuk mulai merekam suara
3. Tombol *pause* digunakan untuk menjeda perekaman suara
4. Tombol *stop* digunakan untuk menghentikan perekaman suara

5. Tombol *data* digunakan untuk menampilkan rekaman yang telah disimpan

d. Perancangan antarmuka data pasien



**Gambar IV.15 desain antarmuka data pasien**

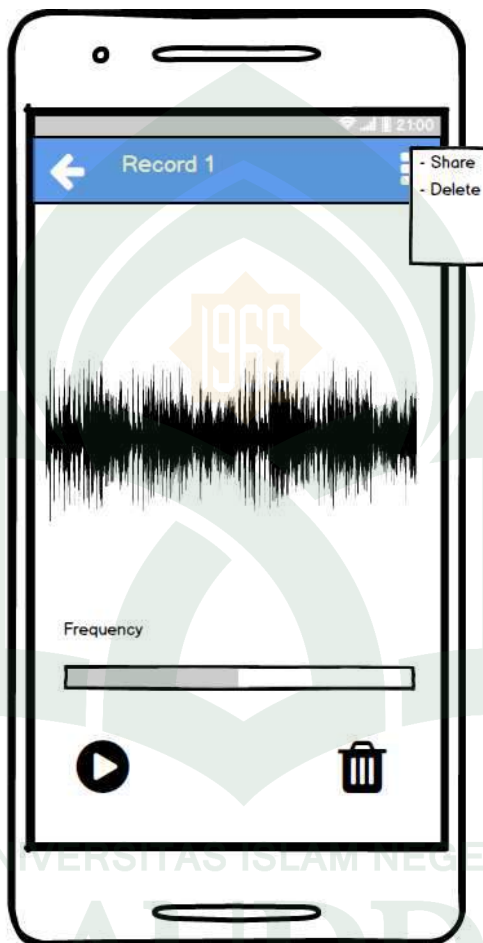
Keterangan :

1. Pada halaman ini rancangan sistem dibuat untuk menampilkan daftar rekaman suara paru-paru pasien



2. Tombol “ + “ digunakan untuk menambah rekaman suara paru-paru pasien

e. Perancangan antarmuka rekaman paru-paru pasien



**Gambar IV.16 desain antarmuka rekaman paru-paru pasien**

‘Keterangan :

1. Pada halaman ini ditampilkan gambar grafik dari suara paru-paru pasien

f. Perancangan antarmuka menu utama aplikasi



**Gambar IV.17 desain antarmuka menu utama aplikasi**

Keterangan :

1. Tombol pasien digunakan untuk menampilkan daftar pasien
2. Tombol *about* digunakan untuk menampilkan detail mengenai aplikasi
3. Tombol *exit* digunakan untuk keluar dari aplikasi.

## BAB V

### IMPLEMENTASI DAN ANALISIS HASIL

#### *A. Implementasi*

##### **1. Interface**

###### a. Antarmuka *SplashScreen*

akan menampilkan gambar *SplashScreen* aplikasi selama 3 detik.

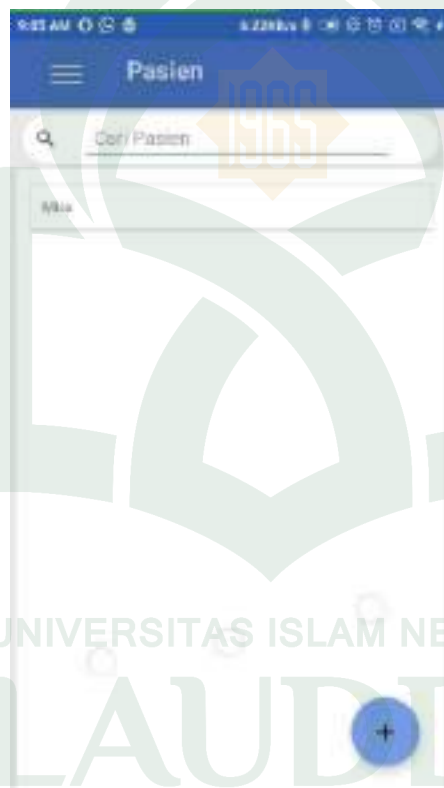
Setelah 3 detik akan muncul antarmuka pasien.



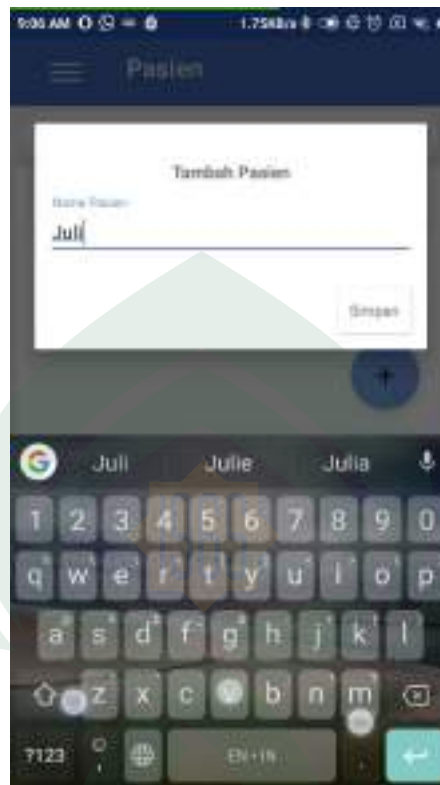
**Gambar V.1 antarmuka *splashscreen***

b. antarmuka *menu* pasien

*menu* pasien akan menampilkan halaman daftar pasien yang telah di *input* ke dalam sistem, terdapat tombol “+” yang dapat digunakan untuk menambah jumlah pasien



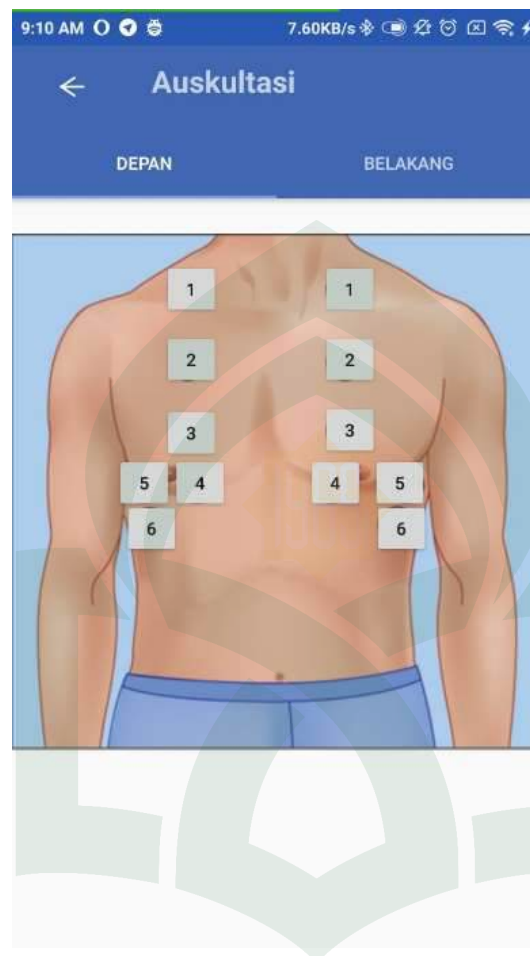
**Gambar V.2 antarmuka *menu* pasien**



**Gambar V.3 antarmuka menu tambah pasien**

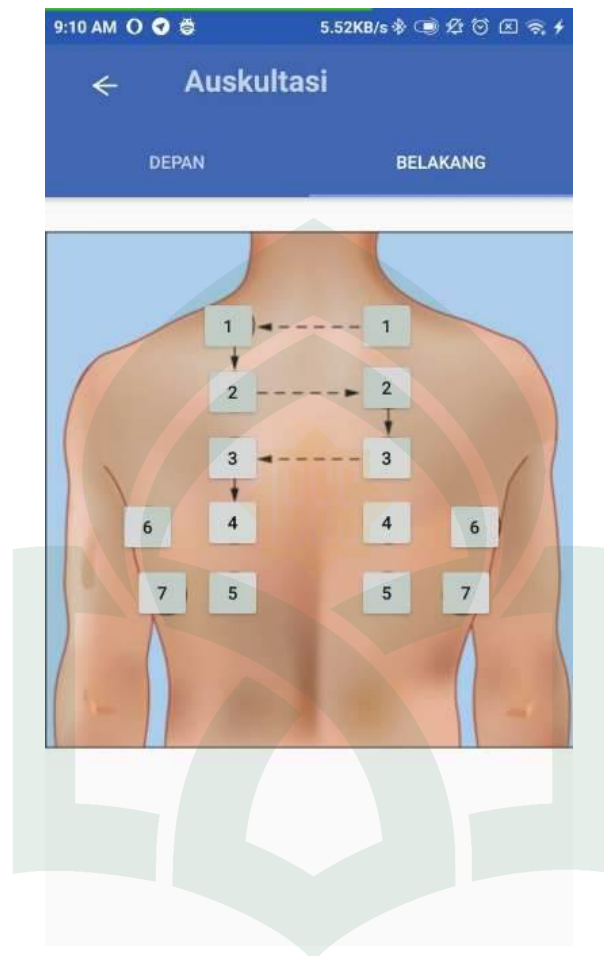
c. antarmuka *sub menu* pasien

*sub menu* pasien akan menampilkan gambar titik-titik auskultasi pada bagian dada dan punggung pasien, apabila titik pada bagian auskultasi di tekan maka akan menampilkan halaman perekaman suara paru-paru



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
Gambar V.4 titik auskultasi bagian depan

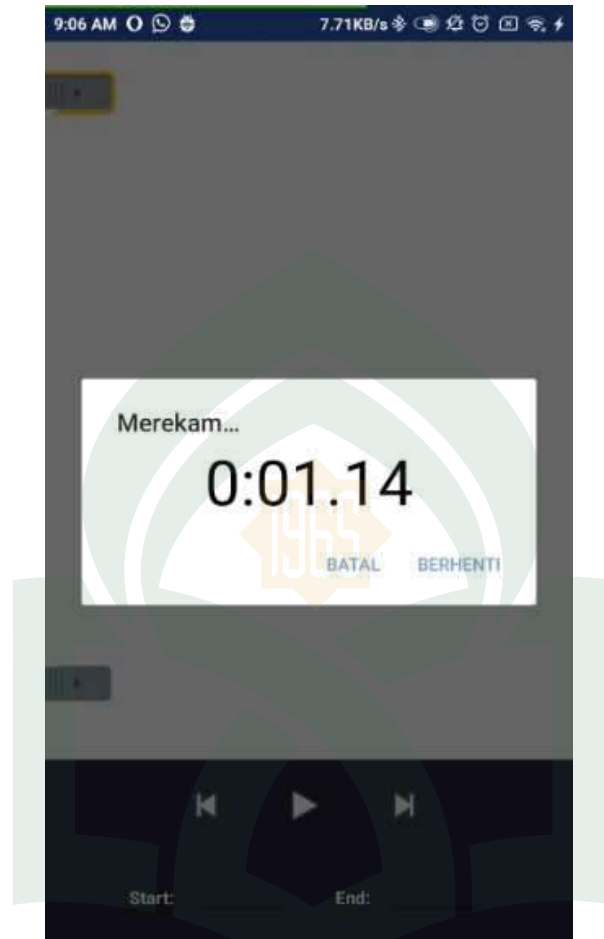
ALAUDDIN  
MAKASSAR



**Gambar V.5 titik auskultasi bagian belakang**

- d. antarmuka perekaman suara paru-paru pasipen

‘halaman ini akan muncul ketika titik auskultasi pada *sub menu* pasien ditekan. Sistem akan menampilkan dialog perekaman suara, dan akan menyimpan hasil rekaman secara otomatis ketika tombol berhenti ditekan.

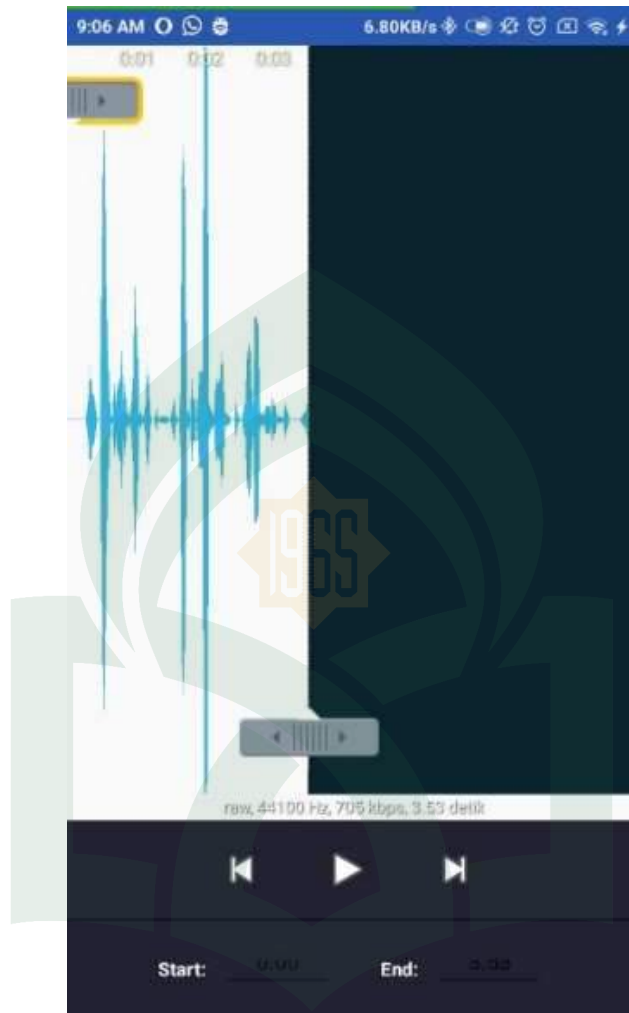


**Gambar VV.6 perekaman suara paru-paru**

e. antarmuka hasil perekaman suara paru-paru pasien

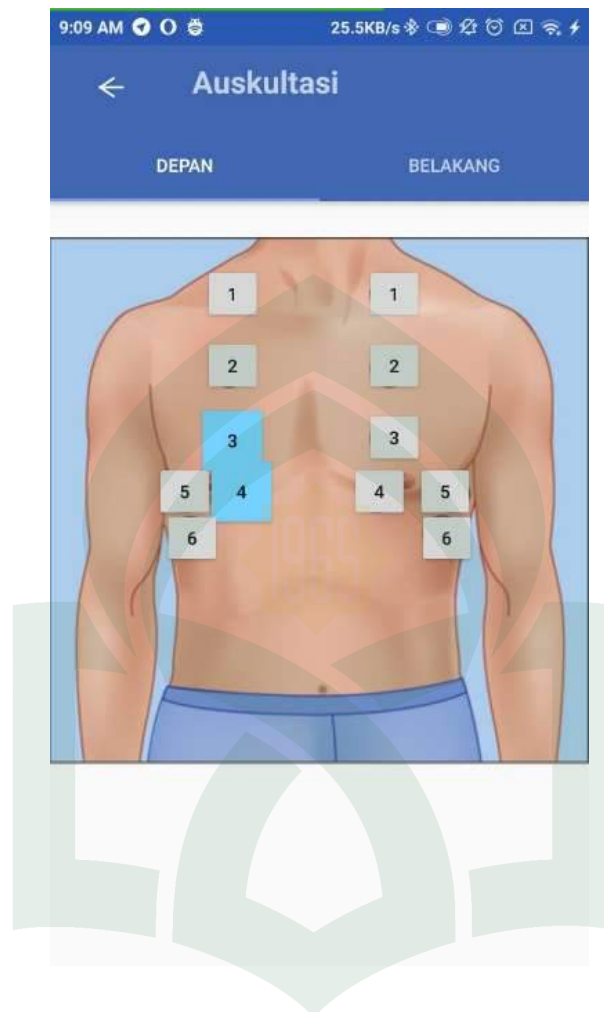
menu ini akan tampil setelah perekaman suara paru-paru pasien telah dilakukan dan sistem akan menampilkan visualisasi dari rekaman suara paru-paru yang telah direkam yang berisi informasi berupa durasi dan frekuensi suara hasil perekaman.





**Gambar VV.7 hasil perekaman suara paru-paru**

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
**ALAUDDIN**  
M A K A S S A R



**Gambar V.8 titik auskultasi yang telah direkam**

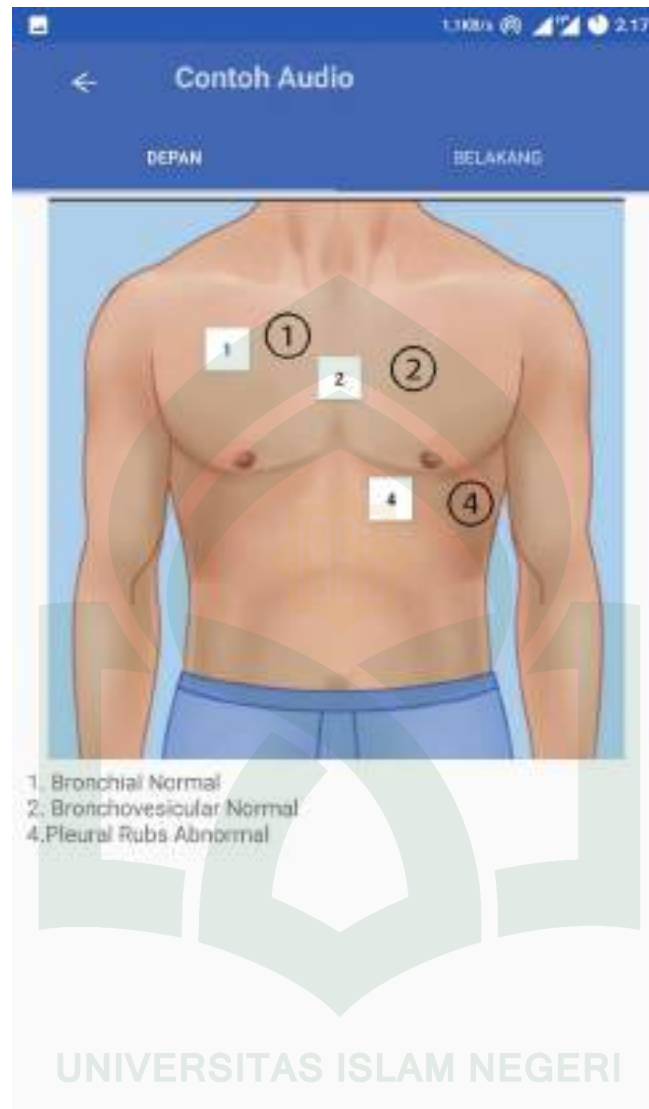
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
**ALAUDDIN**  
M A K A S S A R

f. antarmuka menu navigasi aplikasi

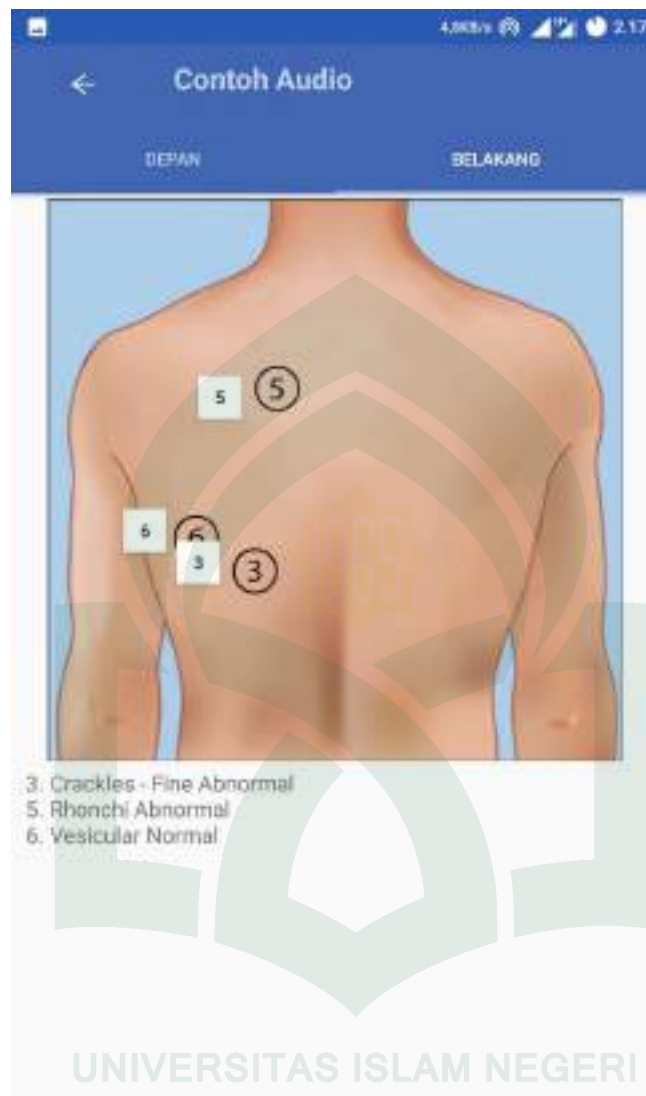
sistem akan menampilkan *menu* utama yang terdapat pada aplikasi



**Gambar V.9 Menu navigasi aplikasi**



Gambar V.10 Menu contoh data ( depan )



**Gambar V.11 Menu contoh data ( belakang )**

### ***B. Pengujian***

Pengujian sistem merupakan proses pengekseskusan sistem perangkat lunak untuk menentukan apakah sistem tersebut cocok dengan spesifikasi sistem dan berjalan di lingkungan yang diinginkan. Pengujian

sistem sering diasosiasikan dengan pencarian bug, ketidaksempurnaan program, kesalahan pada program yang menyebabkan kegagalan pada eksekusi sistem perangkat lunak.

Pengujian dilakukan dengan menguji setiap proses dan kemungkinan kesalahan yang terjadi untuk setiap proses. Adapun pengujian sistem yang digunakan adalah *Black Box*. Pengujian *Black box* yaitu menguji perangkat lunak dari segi spesifikasi fungsional tanpa menguji desain dan kode program. Pengujian dimaksudkan untuk mengetahui apakah fungsi-fungsi, masukan, dan keluaran dari perangkat lunak sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan. Hasil pengujian dari sistem dapat diuraikan sebagai berikut :

a. Pengujian halaman utama

Tabel V.1 hasil pengujian halaman utama		
Skenario uji	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian
Masuk ke aplikasi pemeriksaan paru-paru dengan metode auskultasi berbasis android	Menampilkan splashscreen dan masuk ke <i>menu</i> pasien	Berhasil

Berdasarkan tabel pengujian diatas, dapat disimpulkan bahwa aplikasi berhasil menampilkan *splashscreen* dan masuk ke *menu* pasien.

b. Pengujian *menu* pasien

Tabel V.2 Hasil pengujian menu utama		
Skenario uji	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian
Menekan daftar pasien	Menampilkan halaman <i>submenu</i> pasien	Berhasil
Menekan tombol “ + “	Menampilkan antarmuka <i>menu</i> tambah pasien	Berhasil

Berdasarkan tabel pengujian diatas, dapat disimpulkan bahwa aplikasi berhasil menampilkan halaman *submenu* pasien, dan berhasil menambah data pasien.

c. Pengujian *submenu* pasien

Tabel V.3 Hasil pengujian <i>submenu</i> pasien		
Skenario uji	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian
Masuk ke <i>submenu</i> pasien	Menampilkan gambar titik-titik auskultasi pada bagian dada dan punggung pasien	Berhasil
Menekan titik auskultasi pada gambar	menampilkan halaman perekaman suara paru-paru	Berhasil

Berdasarkan tabel pengujian diatas, dapat disimpulkan bahwa aplikasi berhasil menampilkan gambar titik-titik auskultasi dan menampilkan halaman perekaman suara paru-paru

d. Pengujian antarmuka perekaman suara paru-paru pasien

<b>Tabel V.4 Hasil pengujian perekaman suara paru-paru</b>		
<b>Skenario uji</b>	<b>Hasil yang diharapkan</b>	<b>Hasil pengujian</b>
Masuk ke halaman perekaman suara paru-paru	Sistem akan menampilkan dialog perekaman suara	Berhasil
Menekan tombol berhenti	hasil rekaman secara otomatis	Berhasil

Berdasarkan tabel pengujian diatas, dapat disimpulkan bahwa aplikasi berhasil menampilkan dialog perekaman suara dan menyimpan hasil rekaman ketika tombol berhenti ditekan

e. Pengujian antarmuka hasil perekaman suara paru-paru pasien

<b>Tabel V.5 pengujian hasil perekaman suara paru-paru</b>		
<b>Skenario uji</b>	<b>Hasil yang diharapkan</b>	<b>Hasil pengujian</b>
Menekan titik-titik auskultasi yang telah direkam	menampilkan visualisasi dari rekaman suara paru-paru yang telah direkam	Berhasil



	yang berisi informasi berupa durasi dan frekuensi suara hasil perekaman.	
Masuk ke <i>submenu</i> pasien	Menampilkan gambar titik-titik auskultasi pada bagian dada dan punggung pasien yang telah direkam maupun yang belum	Berhasil

Berdasarkan tabel pengujian diatas, dapat disimpulkan bahwa aplikasi berhasil menampilkan menampilkan visualisasi dari rekaman suara paru-paru yang telah direkam yang berisi informasi berupa durasi dan frekuensi suara hasil perekaman dan menampilkan titik-titik auskultasi pada bagian dada dan punggung pasien yang telah direkam maupun yang belum dengan mengubah warna dari titik tersebut.

## **BAB VI**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan pembahasan pada bab-bab sebelumnya, kesimpulan yang diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

Aplikasi ini dibuat untuk memudahkan pengguna dalam melakukan pemeriksaan paru-paru dengan metode auskultasi menggunakan android. Sehingga pengguna dapat melakukan pemeriksaan meskipun tidak memiliki pengalaman dibidang auskultasi. Namun aplikasi ini masih banyak memiliki kekurangan seperti banyaknya suara tambahan ( *noise* ) pada saat melakukan perekaman, aplikasi ini juga masih belum dapat menentukan jenis penyakit para rekaman suara paru-paru karena hanya menggunakan tampilan grafik audio yang masih sangat jauh dari kata akurat.

#### **B. Saran**

Penelitian ini masih sangat jauh dari kata sempurna, Penelitian mengenai aplikasi pemeriksaan paru-paru dengan metode auskultasi berbasis android ini masih dalam tahap *pengembangan* sehingga diharapkan pada penelitian berikutnya dilakukan pengembangan seperti menambah fitur untuk mengurangi *noise* pada rekaman suara paru-paru, serta menggabungkan hasil rekaman dan data sampel yang ada agar hasil perekaman lebih akurat dan juga menambahkan fitur deteksi sehingga dapat mendeteksi penyakit yang terdapat dalam rekaman suara paru-paru.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arifianto, T. *Membuat Interface Aplikasi Android Lebih Keren Dengan Lwuit*. Yogyakarta: Andi Publisers, 2011.
- Al-Maraghi, Ahmad Musthofa. “*Tafsir Al-Maraghi* “. Lebanon: Darul Kutub Al-Ilmiyah, 2006.
- Baydar, K. Serhat., Ertuzun, Aysin., Kahya, Yasemin P. 2003. Analysis and Classification of Respiratory Sounds by Signal Coherence Method. *Proceeding of the 25<sup>th</sup> Annual International Conference of the IEEE EMBS. Cancun, Mexico, September 17-21, 2003.*
- Google Image. "Mic kondensor". <http://google.image.com/mic-kondensor> (24 Agustus 2016)
- Hermawan, S.S. “*Mudah Membuat Aplikasi Android.*” Andi. Yogyakarta. 2011.
- Huda, Imamul. “*Pengembangan Aplikasi P3K Berbasis Smartphone Android*” .Skripsi Sarjana, Universitas Islam Syarif Hidayatullah, Jakarta, 2011.
- Matondang, S.C., Wahidiyat, I., & Sastroasmono, S., 2003. *Diagnosis Fisis Pada Anak*. Sagung Seto : Jakarta.
- Pratama, Widiyanto. *Tutorial Android Programming Part 1 : Pengenalan*. Depok : Copyright © <http://greenbel.wordpress.com> ,2011
- Pressman, R.G. “*Rekayasa Perangkat Lunak 1th Edition*. McGrawHill Book Co, Yogyakarta : Andi, 2001.
- Raqith, Hamad Hasan. “*Hidup Sehat Cara Islam* “. Bandung: Penerbit Jembar. 2007.
- Ramadhan, MZ. “*Perancangan Sistem Instrumentasi untuk Identifikasi dan Analisis Suara Paru-Paru Menggunakan DSPTMS320C6416T*”. Skripsi Sarjana, Universitas Indonesia, 2012.
- Rizal, Achmad., & Suryani, Vera. “*Aplikasi Pengolahan Sinyal Digital pada Analisis dan Pengenalan Suara Jantung dan Paru untuk Diagnosis Penyakit Jantung dan Paru Secara Otomatis.*” STT Telkom Bandung, 2007.
- Safaat, H , Nazruddin . “*Android: Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android*” Bandung, Informatika, 2012.

- Safaat. *Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android*. Bandung: INFORMATIKA, 2011.
- Shihab, M. Quraish. "*Pesan, Kesan dan Keserasian al-Qur'an*". Dalam tafsir *Al- isbah*. Jakarta; Lentera, 2009.
- Sovijarvi, A.R.A., Malmberg,L.P., Charbonneau,G., Vanderschoot,J., Dalmasso, F.,Sacco, C., Rossi, M., Earis, J.E. 2000. Characteristic of Breath Sounds and Adventitious respiratory Sounds. *ERS Journals Ltd 2000*.
- Sukresno, F., Rizal, A. & Iwut, I. 2009. Reduksi suara jantung dari rekaman suara paru-paru menggunakan filter adaptif dengan algoritma recursive least square. Prosiding SENTIA 2009, pp. A1-A7
- Tim Penyusun Kamus Besar Bahasa Indonesia. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka, 1990.
- Tim Penyusun Kamus Besar Bahasa Indonesia. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta : Balai Pustaka, 1991.
- Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar. "*PEDOMAN PENULISAN KARYA ILMIAH: Makalah, Skripsi, Disertasi dan Laporan Penelitian*". Makassar: UIN Alauddin, 2014.
- Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar. *Pedoman Penulisan Karya Tulis Ilmiah*. Makassar : Alauddin Press, 2013.
- Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar. *Pedoman Penulisan Karya Tulis Ilmiah*. Makassar : Alauddin Press, 2015.
- WIKIPEDIA. "Stetoskop". <http://wikipedia.org/stetoskop> (28 Agustus 2016)
- Yunisha, Aulia, Putri. "*Perancangan Aplikasi Untuk Visualisasi Suara Paru-Paru Pada Manusia Berbasis Android*" Skripsi Sarjana, Universitas Sumatera Utara, Medan, 2014.

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



**Muhammad Ghazy Ahkam** lahir pada tanggal 14 juli 1995 di Dili, Timor Timur. Anak pertama dari-4 bersaudara dari pasangan **Mansyur, S.H.** Dan **Nurhawani, S.Ag.** yang menetap di Gowa, provinsi Sulawesi Selatan.

Ia menamatkan Pendidikan sekolah dasarnya di SDN 136 Cendana Hijau pada tahun 2000-2006, lalu mengambil Pendidikan di SMP Negeri 1 Sajoanging pada tahun 2006 – 2009, dan melanjutkan Pendidikan ke Madrasah Aliyah Tarbiyah Takalar pada tahun 2009 – 2012 , Hingga pada akhirnya mendapat kesempatan untuk melanjutkan pendidikan ke jenjang yang lebih tinggi di UIN Alauddin Makassar Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains Dan Teknologi.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
**ALAUDDIN**  
 M A K A S S A R